

Ein Meeresrelikt und einige andere bemerkenswerte Nematodenarten aus Neuguinea

Von

I. ANDRÁSSY*

Über die Nematodenwelt der fernen Insel von Neuguinea hat bisher nur J. DADAY, der große ungarische Zoologe des Jahrhundertwechsels, Angaben veröffentlicht. In seinen beiden diesbezüglichen Arbeiten (1899, 1901) beschreibt er aus den Einsammlungen des gleichfalls ungarischen Neuguineaforschers L. BIRÓ 22 freilebende Nematodenarten, unter ihnen 20 für die Wissenschaft neue Spezies und ein neues Genus (*Pseudochromadora*). Obwohl sich DADAYs Arten heute bereits nicht in allen Fällen leicht identifizieren lassen, erscheint es immerhin, daß 18 der vorgefundenen Spezies als wahrhafte Mitglieder der neuguineanischen Fauna aufzuzeichnen sind.

Die von DADAY aus Neuguinea nachgewiesenen Nematodenarten und ihre heutige systematische Stellung sind die folgenden:

- | | |
|---|---|
| <i>Aphanolaimus papillatus</i> DADAY, 1899 | = <i>Ironus longicaudatus</i> DE MAN, 1884
[teste ANDRÁSSY, 1968] |
| <i>Aphanolaimus tenuis</i> DADAY, 1899 | = <i>Alaimus simplex</i> COBB, 1914 [teste ANDRÁSSY, 1961] |
| <i>Aphanolaimus brachyurus</i> DADAY, 1899 | = <i>Aphanolaimus attentus</i> DE MAN, 1880
[teste ANDRÁSSY, 1968] |
| <i>Monhystera papuana</i> DADAY, 1899 | = spec. inqu. |
| <i>Monhystera longicauda</i> DADAY, 1899 | = <i>Onchulus longicauda</i> (DADAY, 1899) ANDRÁSSY, 1964 |
| <i>Tripyla crassicauda</i> DADAY, 1899 | = <i>Tripyla</i> ? |
| <i>Chromadora papuana</i> DADAY, 1899 | = <i>Achromadora</i> ? |
| <i>Pseudochromadora quadripapillata</i> DADAY, 1899 | = <i>Pseudochromadora</i> q./ [teste ANDRÁSSY, 1959] |
| <i>Mononchus obtusicaudatus</i> DADAY, 1899 | = <i>Mylonchulus obtusicaudatus</i> (DADAY, 1899) ANDRÁSSY, 1958 |
| <i>Ironus filicauda</i> DADAY, 1899 | = <i>Ironus longicaudatus</i> DE MAN, 1884
[teste ANDRÁSSY, 1968] |
| <i>Ironus longicollis</i> DADAY, 1899 | = <i>Ironus ignavus</i> BASTIAN, 1865
[teste ANDRÁSSY, 1968] |
| <i>Ironus papuanus</i> DADAY, 1899 | = spec. inqu. |
| <i>Trilobus biro</i> DADAY, 1899 | = <i>Monhystera</i> ? |
| <i>Prismatolaimus papuanus</i> DADAY, 1899 | = <i>Achromadora</i> ? |
| <i>Prismatolaimus nodicaudatus</i> DADAY, 1899 | = <i>Mononchulus nodicaudatus</i> (DADAY, 1899) SCHNEIDER, 1937 |

* Dr. ISTVÁN ANDRÁSSY, ELTE Állatrendszertani Tanszék (Institut für Tier системати k der L.-Eötvös-Universität), Budapest, VIII. Puskin u. 3.

Prismatolaimus macrurus DADAY, 1899

Cephalobus longicollis DADAY, 1899

Plectus obtusicaudatus DADAY, 1899

Cylindrolaimus macrurus DADAY, 1899

Dorylaimus biroi DADAY, 1899

Dorylaimus filiformis BASTIAN, 1865

Dorylaimus brachyuris DE MAN, 1880

= spec. inqu.

= *Chronogaster longicollis* (DADAY, 1899)
ANDRÁSSY, 1958

= *Plectus*?

= *Gymnolaimus*?

= *Mesodorylaimus biroi* (DADAY, 1899)
ANDRÁSSY, 1959

= *Paradorylaimus filiformis* (BASTIAN, 1865)
ANDRÁSSY, 1969

= *Nygolaimus brachyuris* (DE MAN, 1880)
THORNE, 1930

Im Rahmen dieser Arbeit möchte ich einige neuere Beiträge zur Kenntnis der Nematodenfauna des Inselriesens bekannt machen. Ich befinde mich nämlich in der glücklichen Lage, ein reiches Nematodenmaterial aus dem östlichen Teil von Neuguinea besitzen zu können, das in den Jahren 1968 und 1971 von den Ungarischen Bodenzoologischen Expeditionen nach Australien und Ozeanien erbeutet worden ist. Die nachstehend sowie in weiteren zukünftigen Aufsätzen zu behandelnden Nematoden habe ich den Herren Prof. Dr. J. BALOGH, Leiter der Expeditionen und Dr. I. LOKSA (Institut für Tiersystematik der Universität zu Budapest) zu verdanken.

Bei dieser Gelegenheit sollen drei für die Wissenschaft neue Gattungen bzw. fünf neue Arten beschrieben werden. Sie stammen alle aus Ost-Neuguinea (Abb. 1), und zwar aus dem Kaindi-Gebirge im Bereich von Wau (2. IX. 1968) bzw. dem Wilhelm-Gebirge (Enduwa Kombugu) im Bereich von Goroka (24. IX. 1968). Die Tiere wurden aus aquatilen Biotopen — aus Bächlein und sehr nassen, durch Wasser vollkommen getränkten Moospolstern von Felsen — zwischen 1500 und 3000 m ü. M. gesammelt. Daß es notwendig gewesen ist, für drei der fünf neuen Arten auch je eine neue Gattung aufzustellen, erweist schon genug das Interesse und den Wert des Materials. Die wahrhafte Sensation wurde gleichwohl von dem unerwarteten Fund einer Art geboten, deren sämtliche Verwandten heute ausschließlich im Meere vorkommen. Es handelt sich um einen Repräsentanten der reinmarinen Familie Pelagonematidae:

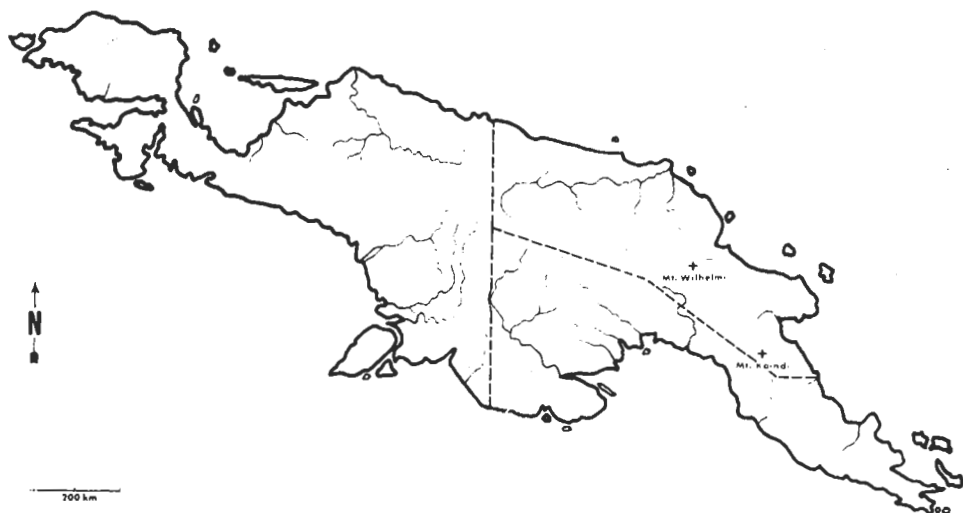


Abb. 1. Skizze von Neuguinea mit den beiden Sammelorten (Mt. Wilhelm und Mt. Kaindi)

Thalassogenus paradoxus n. gen., n. sp. Das seltsame neue Genus ist zweifelsohne mit *Pelagonema*, der typischen Gattung der genannten Familie sehr nahe verwandt und muß deshalb als echtes Meeresrelikt aufgefaßt werden. *Thalassogenus paradoxus* ist bisher die einzige Art der Pelagonematiden, die in einem nichtmarinen Biotop — sogar gerade aus einer Höhe von 2000 m ü. M. — nachgewiesen worden ist!

Doch wird die Fauna von Neuguinea sicher noch mit vielen weiteren Überraschungen dienen. Als Beispiel können außer dem obigen Nematoden auch die Beobachtungen von Dr. BALOGH (1970) erwähnt werden, der auf der Insel u. a. solche Oribatidenarten angetroffen hat, deren sämtliche nächste Verwandten am antarktischen Kontinent leben.

Papuaphelenchus n. gen.

Aphelenchoididae. Körper recht schlank. Seitenorgane deutlich. Mundstachel sehr lang und schlank, ohne Knöpfe. Ösophagusbulbus länglich, Ösophagusdrüsen frei in der Leibeshöhle liegend. Enddarm lang, schwach ausgeprägt. Postvulvarer Uterusast ganz kurz. Schwanz verjüngt — bei den juvenilen Tieren plumper — mit fein abgerundetem Ende. Männchen unbekannt.

Die Gattung *Papuaphelenchus* n. gen. ist mit den Gattungen *Aphelenchoides* FISCHER, 1894 und *Seinura* FUCHS, 1931 verwandt, weicht aber durch die deutlichen Seitenorgane, den sehr langen und dünnen Mundstachel, das lange Rektum, die relativ kurze und plumpe Gonade sowie die Schwanzgestalt von ihnen ab.

Typische Art: *Papuaphelenchus trichodorus* n. sp.

Papuaphelenchus trichodorus n. sp.

(Abb. 2 A—I, 9:3)

♀: L = 0,63—0,66 mm; a = 55—58; b = 8,6—8,9; c = 11—14; V = 67—69%.

Körper klein und sehr schlank, nach vorn weniger, nach hinten stärker verjüngt. Kutikula äußerst dünn, ohne erkennbare Ringelung. Seitenmembrane $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ der mittleren Körperbreite, glatt; sie beginnen vor dem Ösophagusbulbus und endigen am vorderen Viertel des Schwanzes. Weder Deiridien, noch Phasmidien sind erkennbar.

Kopf abgerundet, kaum etwas abgesetzt, am Grunde 3,5—3,7 μ breit; Lippen und Papillen nicht abgesondert. Die Seitenorgane sind von eigenartiger Gestalt: sie liegen an der Mitte der beiden Kopfseiten und verzweigen nach hinten (Abb. 2 B).

Der sehr lange und äußerst dünne Mundstachel besitzt keine Knöpfe, sein Proximalende kann deswegen nur ungefähr festgestellt werden; er ist 17—19 μ lang, d. h. etwa 5mal länger als die Kopfbreite. Die Mundhöhle weist vor dem Stachel eine kleine, atriumähnliche Vorderkammer auf.

Vorderabschnitt des Ösophagus (bis zum Hinterende des Bulbus) 76—78 μ lang. Selbst der Bulbus 16—17 μ lang, länglich, etwa zweimal länger als die einschlägige Körperbreite, vorn leicht ringförmig eingeschnitten. Ösophagusdrüsen dreilappig: zwei Subventrallappen 24—28 μ , Dorsallappen 85—94 μ lang (vom Proximalende des Bulbus gemessen). Darm vom Hinterende des

dorsalen Ösophaguslappens an nach vorn stark verschmälert. Enddarm 3—4mal länger als der anale Körperdurchmesser, Anus wenig sichtbar. Exkretionspore und Hemizonidium beim Hinterende der subventralen Ösophaguslappen.

Vulvalippen nicht vorragend und nicht kutikularisiert, Vagina verhältnismäßig dick aber kurz. Weibliches Geschlechtsorgan prä vulvar, gerade und ziemlich plump, indem seine Länge nur 10—11 Körperbreiten beträgt. Postvulvarer Uterussack etwa so lang wie die einschlägige Körperbreite.

Schwanz 10—12 Analtbreiten lang, gleichmäßig verdünnt, gerade oder nur schwach ventral gebogen, am Ende nicht zugespitzt, sondern fein abgerundet. Schwanz der Larven relativ plumper als der der Erwachsenen und stumpfer abgerundet.

Kein Männchen wurde wahrgenommen.

Diagnose: Eine kleine und recht schlanke *Papuaphelenchus*-Art, mit sehr schwach abgesetztem Kopf, ungeringelter Kutikula, recht langem und nicht geknöpftem Mundstachel, langem Enddarm, kurzer Gonade und mittellangem, allmählich verdünntem, am Ende fein abgerundetem Schwanz.

Holotypus: ♀ im Präparat NG-6624 in der Sammlung des Verfassers. Paratypen: 10 ♀ und 2 juv. in den Präparaten 6625-27.

Typischer Fundort: Ost-Neuguinea, Mt. Kaindi im Kreise von Wau, 1500 m ü. M., durch Wasser getränkte Moose von Felsen, 2. IX. 1968.

Thalassogenus n. gen.*

Pelagonematidae, Pelagonematinae. Kopf mit 6 Lippen, je 6 Kegel- bzw. Borstenpapillen und 4 kleinen Börsten. Seitenorgane klein, in der Höhe der vorderen Mundhöhlenhälfte. Mundhöhle sehr weit, tonnenförmig mit größtenteils parallelen Wänden und am Grunde mit 3 gleichgroßen und -förmigen Zähnen. Ösophagus zylindrisch, muskulös. Augenfleck (Ozelle) vorhanden, ventral, etwa beim Zweifünftel der Ösophaguslänge. Weibliche Gonaden paarig, kurz, zurückgebogen. Schwanz kurz, mit drei großen Drüsen und feinem Endkanälchen. Männchen unbekannt.

Typische Art: *Thalassogenus paradoxus* n. sp.**

In einer aus 2000 m Höhe des Kaindi-Gebirges stammenden Moosprobe traf ich drei Exemplare einer seltsamen, in der Erde oder im Süßwasser noch nie beobachteten Nematodenart an. Es fiel schon auf den ersten Augenblick auf, daß die Tiere an gewisse Meeresnematoden, namentlich an die Vertreter der Gattung *Pelagonema* sehr erinnern. Die näheren Untersuchungen ließen dann keinen Zweifel darüber, daß in den Hochgebirgen von Neuguinea solche Fadenwürmer entdeckt worden sind, deren ganze rezente Verwandtschaft ausschließlich im Meere lebt. Ein seltsamer und unerwarteter Fund — den ich einstweilen nicht erklären kann.

Die oben beschriebene neue Gattung, *Thalassogenus* n. gen., muß zweifelsohne in die Familie Pelagonematidae (DE CONINCK, 1965) n. grad. eingereiht werden. Diese Familie gehört in die Unterordnung Oncholaimina der Ordnung Enoplida und ist mit der Familie Oncholaimidae (FILIPJEV, 1916) BAYLIS & DAUBNEY, 1926 am nächsten verwandt. Sie unterscheidet sich in erster Linie von den Oncholaiminen dadurch, daß die Mundhöhle mit Zähnen nicht oder

* Θάλασσα = das Meer; γένος = die Herkunft oder Abstammung. *Thalassogenus* = von mariner Herkunft.

** παράδοξος = unerwartet, unglaublich.

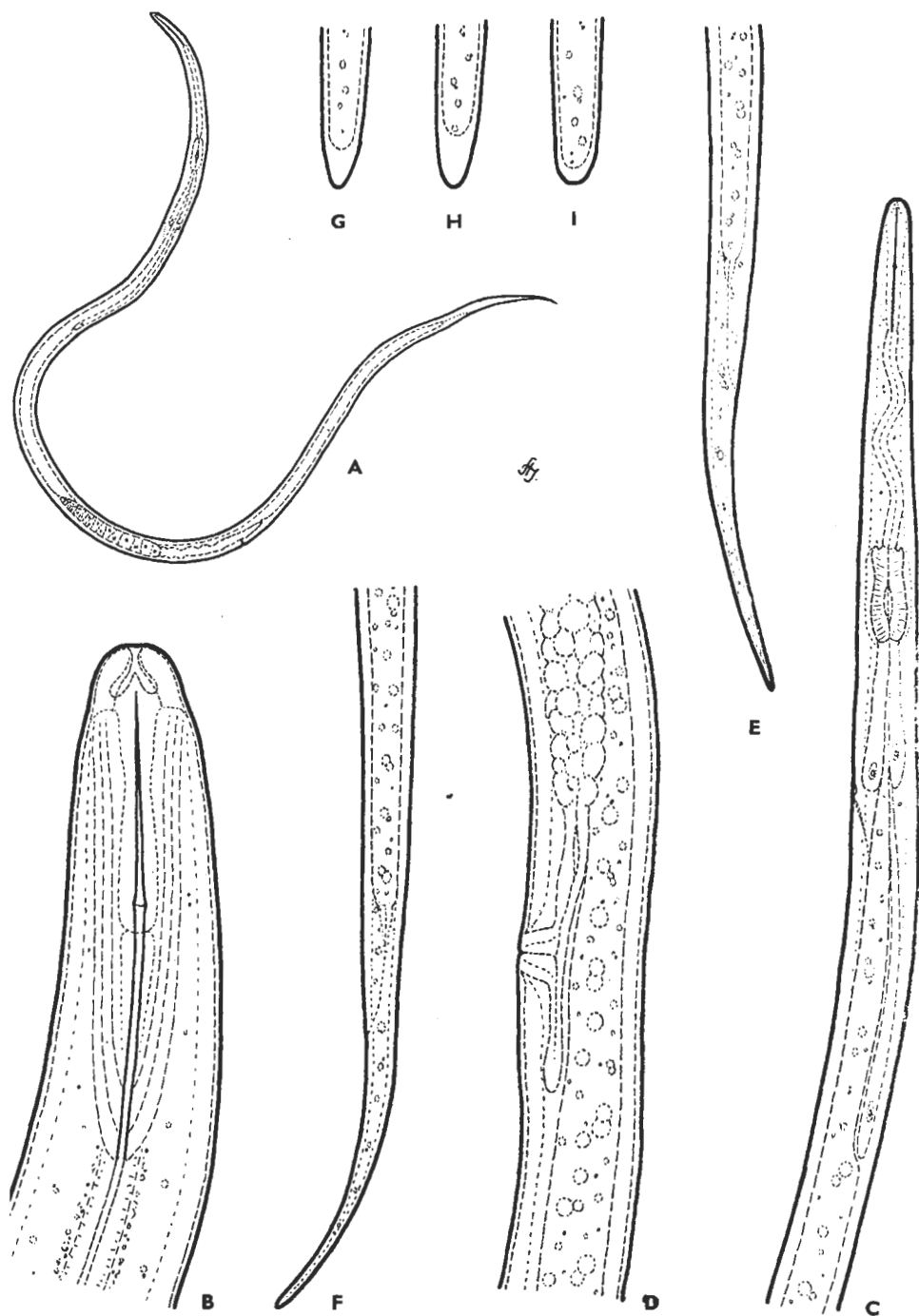


Abb. 2. *Papuaphelenchus trichodorus* n. gen., n. sp. A: Habitusbild, 260 \times ; B: Vorderende, 3800 \times ; C: Vorderkörper, 830 \times ; D: Vulvagegend, 1650 \times ; E—F: Schwanzformen, 1100 \times ; G—I: Ausbildungen des Schwanzendes

nur am Proximalgrund bewaffnet ist und das DE MANSche Organ fehlt. Sie sind vorwiegend größere Arten, mit geräumiger Mundhöhle, zylindrischem Ösophagus, längeren oder kürzeren Kopfborsten, sich in Höhe der Mundhöhle befindlichen Seitenorganen und drüsentragendem Schwanz.

Die Familie Pelagonematidae läßt sich in zwei Unterfamilien teilen: Pelagonematinae DE CONINCK, 1965 und Curvolaiminae n. subfam. Letztere unterscheidet sich in dem unpaarigen, prä vulvaren Geschlechtsorgan und dem fadenartig ausgezogenen Schwanz von der erstgenannten (die Gonaden der Pelagonematinen sind paarig und der Schwanz ist bei ihnen länger oder kürzer, aber nicht haarfein).

In die Unterfamilie Pelagonematinae können unseren heutigen Kenntnissen gemäß die folgenden 10 Gattungen eingereiht werden:

Anoplostoma BÜTSCHLI, 1874

Asymmetrella COBB, 1920

Bradybucca SCH. STEKHOVEN, 1956

Syn.: *Anoncholaimus* SCH. STEKHOVEN, 1950 nec COBB, 1920

Filipjevia DITLEVSEN, 1928

Fimbrilla COBB in STILES & HASSAL, 1905

Syn.: *Fimbria* COBB, 1894 nec MARION, 1870

Ilium COBB, 1920

Syn.: *Pseudopelagonema* KREIS, 1932

Pelagonema COBB, 1894

Syn.: *Cavilaimus* WIESER, 1952

Pelagonemella KREIS, 1932

Thalassogenus n. gen.

Vasculonema KREIS, 1928

Die neue Gattung, *Thalassogenus*, steht wegen der kurzen Kopfborsten, der kleinen Seitenorgane und der Form der Mundhöhle dem Genus *Pelagonema* am nächsten. Sie unterscheidet sich von ihm in den folgenden Merkmalen: die beiden Kreise der Kopfborsten sind getrennt; am Grund der Mundhöhle befinden sich deutliche Zähne (bei *Pelagonema* lassen sich am Mundhöhlengrund höchstens einfache Kutikulaverdickungen jedoch keine echten Zahngebilde erkennen). Das Vorhandensein des Augenfleckes kann für die neue Gattung eventuell auch charakteristisch sein; ich habe nämlich keine Kenntnis davon, ob Ozellen auch bei *Pelagonema* vorkommen.

Thalassogenus paradoxus n. sp.

(Abb. 3 A—C, 4 A—D, 8 : 1—4)

♀: L = 2,3—2,5 mm; a = 28—31; b = 4,5—4,6; c = 30—33; V = 57—60%.

Kutikula glatt, 4—5 μ dick, Subkutikula mit zerstreuten großen Drüsen. Kopf abgerundet, nicht abgesetzt, 40—42 μ breit. Die 6 Lippen sind mit je 2 Papillen versehen, von denen die vorderen kegelförmig, die hinteren borstenförmig sind. Hinter diesen borstenartigen Papillen befinden sich 4 kurze und

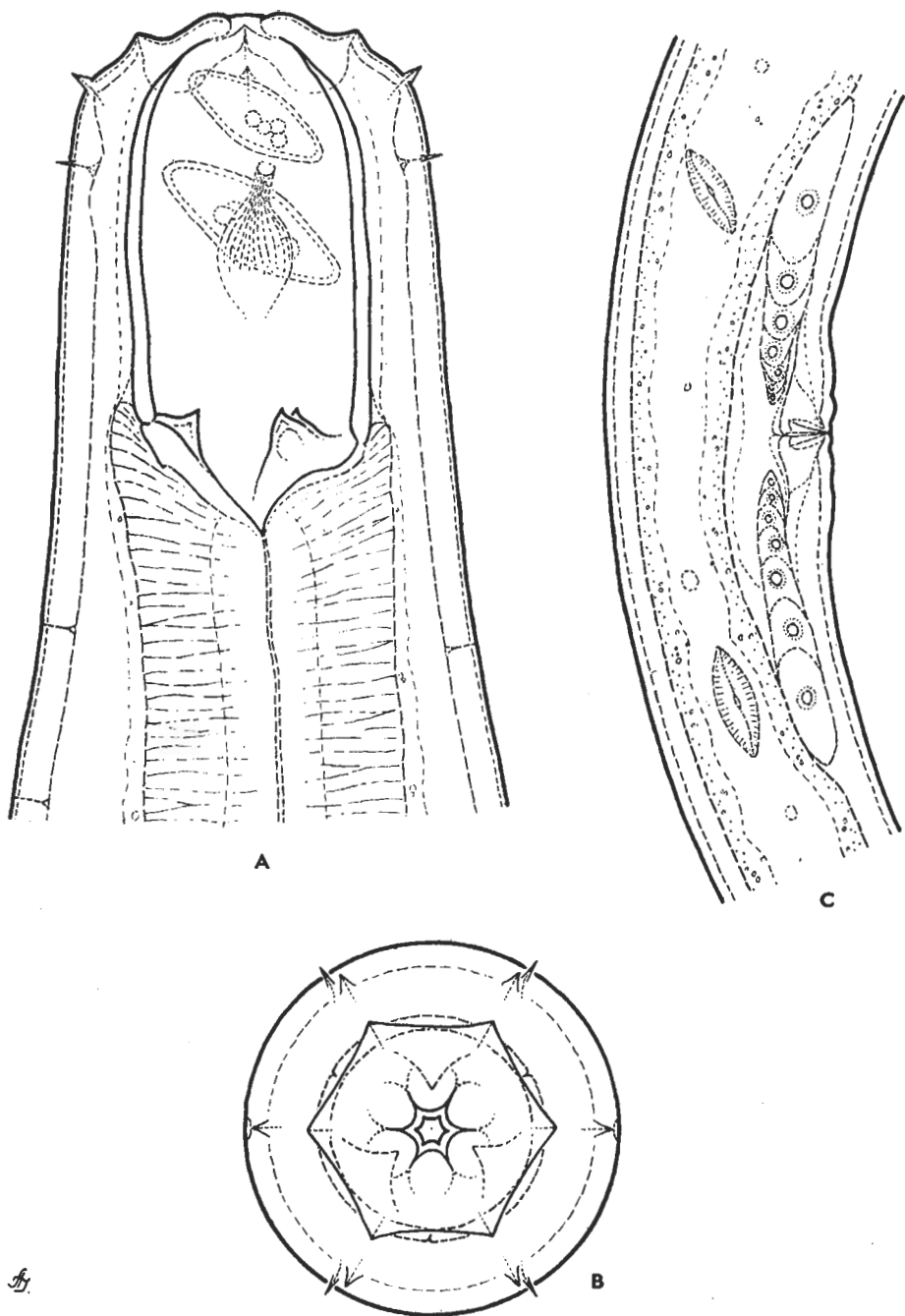


Abb. 3. *Thalassogenus paradoxus* n. gen., n. sp. A: Vorderende (in der Mundhöhle lassen sich zwei Diatomeenschalen erkennen), 1100 \times ; B: Kopf von oben gesehen, 1100 \times ; C: Vulvagegend, 380 \times

dünne Submedialborsten. An der Stelle der fehlenden Lateralborsten liegen die kleinen, jedoch große Ampeln aufweisenden Seitenorgane.

Augenfleck (Ozelle) ventral, 225—235 μ bzw. 5—5,5 Kopfbreiten vom Vorderende entfernt, 11—13 μ breit, hinten mit einer kleinen „Linse“; in Glyzerinpräparat bräunlichrot gefärbt. Er befindet sich in 43—45% (\varnothing) bzw. in 50% (Larve) der Ösophaguslänge.

Mundhöhle groß und geräumig, tonnenförmig, größtenteils mit parallelen Wänden. Ihre Länge beträgt 61—63 μ , ihre Breite (ohne Wände) 25 μ . Am Grund der Mundhöhle liegen 3 gleich große und auch in Form übereinstimmende, nach vorn gerichtete Zähne.

Ösophagus stark muskulös, im ganzen zylindrisch; Kardia kegelförmig, gleichfalls sehr muskulös, mit drei Drüsen verbunden. Darm weitlumenig, Enddarm beinahe so lang wie der anale Körperdurchmesser.

Vulva nicht vorspringend und nicht kutikularisiert, Vagina sehr kurz, $\frac{1}{4}$ der Körperbreite kaum einnehmend. Weibliche Gonaden paarig-symmetrisch, auffallend kurz, nur 1—1,5mal so lang wie die einschlägige Körperbreite; Ovarien zurückgeschlagen.

Schwanz 1,3—1,7 Analbreiten lang, schwach ventral gebogen, mit 3—4 Paar Sublateralpapillen. Schwanzdrüsen 3, nacheinander stehend, Endkanälchen sehr fein, nicht kutikularisiert.

Trotz der großen Mundhöhle führen die Tiere keine räuberische Lebensweise, sondern sind Algenfresser. Im Darm jedes Exemplares lassen sich Diatomeenschalen erkennen, in einem von ihnen sogar etwa 20 Schalen! Dasselbe Tier weist auch in der Mundhöhle zwei deutliche Diatomeen auf (siehe Abb. 3 A).

Männchen wurden leider nicht wahrgenommen.

Thalassogenus paradoxus n. sp. muß als Meeresrelikt angenommen werden. Die recht nahe Verwandtschaft mit der Gattung *Pelagonema* und das Vorhandensein eines Augenflecks — eine an moosbewohnenden Nematoden noch nie beobachtete Erscheinung — dienen als zweifellose Beweise für die marine Herkunft dieses Nematodens. Ähnliche Formen wie *Thalassogenus paradoxus* wurden in Süßwasser- oder Bodenbiotopen — meines Wissens — noch nie beobachtet.

Es ist beachtenswert, daß die in derselben Moosprobe vorgekommenen, also mit *Thalassogenus paradoxus* koexistierten Arten in solche Gattungen gehörten, die entweder reine Süßwasserbewohner (*Plectus*, *Cylindrolaimus*, *Prismatolaimus*, *Odontolaimus*), oder Süßwasser- und Brackwasserbewohner (*Monhystera*, *Microlaimus*, *Ethmolaimus*) sind.

H o l o t y p u s : \varnothing im Präparat NG-6639. Paratypen: \varnothing und juv. im Präparat 6640.

T y p i s c h e r F u n d o r t : Ost-Neuguinea, Mt. Kaindi neben Wau, durch Wasser getränkte, ganz naße Moose von Felsen, 2000 m ü. M., 2. IX. 1968.

Meylonema novaeguineae n. sp.

(Abb. 5 A—D)

\varnothing : L = 0,53 mm; a = 27; b = 3,2; c = 46; V = 72%.

Körper klein, an den beiden Enden abgerundet. Kutikula dünn und glatt, Subkutikula hingegen unregelmäßig geringelt oder gewellt. Kopf 7 μ breit, kappenartig scharf abgesetzt. Seitenorgane fast so breit wie der Kopf.

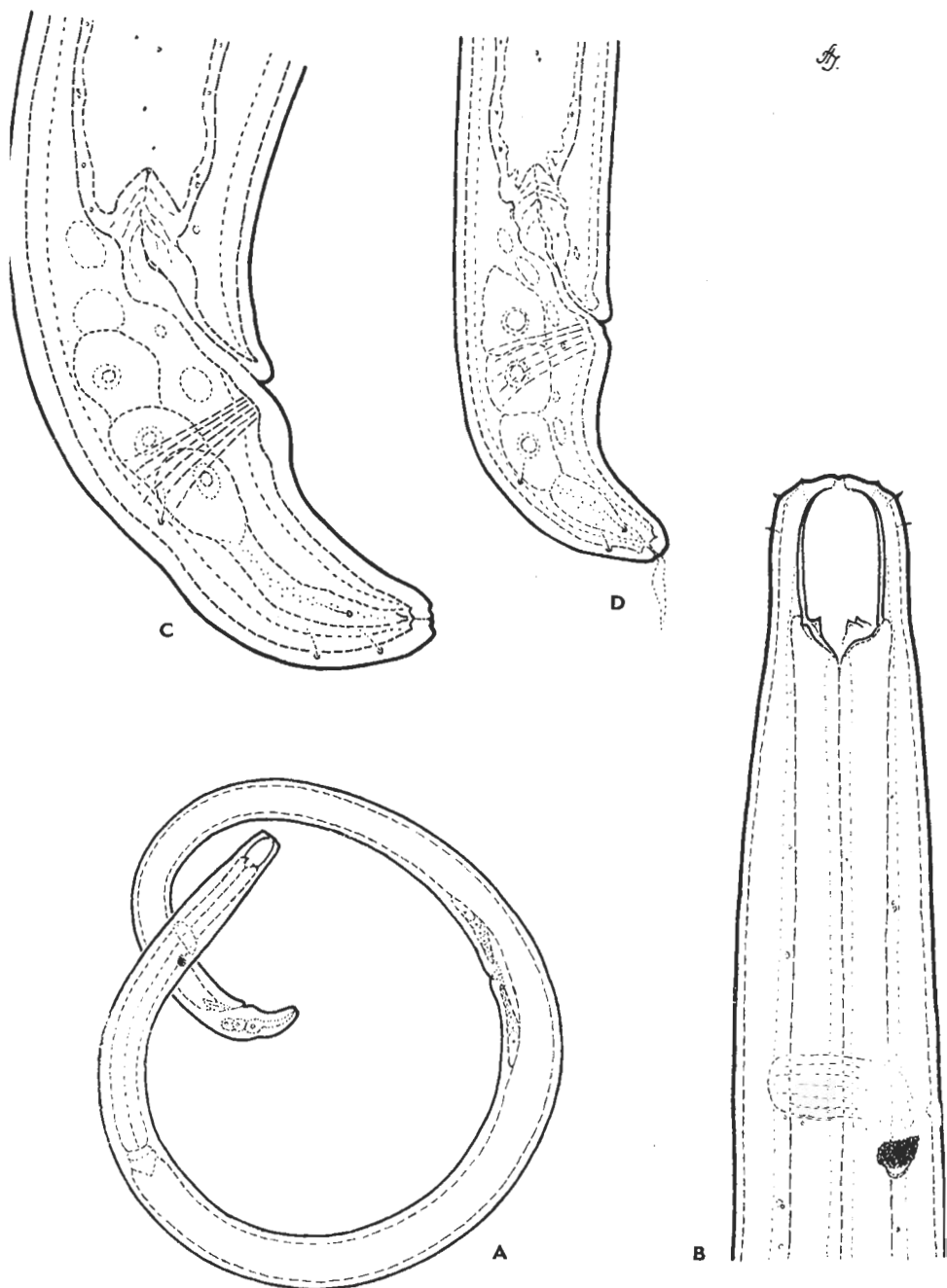


Abb. 4. *Thalassogenus paradoxus* n. gen., n. sp. A: Habitusbild, 90×; B: Vorderkörper, 400×; C: Schwanz des ♀, 560×; D: Schwanz eines jungen Exemplares, 560×

Mundstachel schwach entwickelt, 7 μ lang, d. h. etwa so lang wie die Kopfbreite; die Öffnung nimmt $\frac{1}{3}$ der Stachellänge ein. Ösophagus in 52% seiner Länge erweitert, im Vorderabschnitt sehr schlank. Kardia abgerundet. Darm ohne Besonderheiten, Enddarm etwas kürzer als der Analdurchmesser. Prärektum verschwommen.

Vulva leicht kutikularisiert, fast in $\frac{3}{4}$ der Körperlänge. Geschlechtsorgan unpaarig, prävulvar, ohne hinteren Uterusast. Vagina auffallend groß und kräftig, länger als $\frac{1}{2}$ der Körperbreite. $O_1 = 6$ Körperbreiten.

Schwanz stumpf abgerundet, nicht länger als die anale Körperbreite. mit 2 Paar Sublateralpapillen.

Männchen unbekannt.

D i a g n o s e : Eine kleine *Meylonema*-Art, mit glatter Kutikula, stark abgesetztem Kopf, kurzem Mundstachel, bei der Mitte erweitertem Ösophagus und mit recht großer Vagina.

Meylonema novaeguineae n. sp. steht der bisher bekannten einzigen Art der Gattung, *M. buchneri* (MEYL, 1953) ANDRÁSSY, 1959 sehr nahe, weist aber einige Abweichungen auf: a) Körper schlanker, b) Subkutikula wesentlich feiner geringelt oder gerunzelt, c) Ösophagus in der Mittelgegend erweitert (bei *buchneri* in 60% seiner Länge), d) Vagina viel stärker entwickelt (bei *buchneri* kaum $\frac{1}{4}$ der Körperbreite).*

H o l o t y p u s : ♀ im Präparat NG-6630 in der Sammlung des Verfassers.

T y p i s c h e r F u n d o r t : Ost-Neuguinea, Mt. Kaindi im Bereich von Wau, 2000 m ü. M., vom Wasser durchtränkte Felsenmoose, 2. IX. 1968.

Adenolaimus n. gen.

Aulolaimoididae. Kutikula glatt. Mundstachel sehr klein. Der Ösophagus besteht aus drei Abschnitten, von denen der erste Abschnitt am längsten ist; erster Abschnitt muskellos, hinten allmählich verdickt, zweiter Abschnitt dünn mit drei Lappen umgeben und dritter Abschnitt stark muskulös, bulbosartig. Weibliches Geschlechtsorgan unpaarig, postvulvar. Schwanz abgerundet, ohne „leere“ Flecke. Männchen unbekannt.

Die neue Gattung, *Adenolaimus* n. gen. gehört in die von JAIRAJPURI (1964) aufgestellte Familie Aulolaimoididae und ist mit den Arten der einzigen bisher hierher gereihten Gattung *Aulolaimoides* (*A. elegans* MICOLETZKY, 1915; *A. altherri* ANDRÁSSY, 1958; *A. phoxodorus* ANDRÁSSY, 1964; *A. tanzaniae* ANDRÁSSY, 1968) nahe verwandt. Durch zwei Merkmale kann sie jedoch von *Aulolaimoides* leicht abgetrennt werden: a) Mundstachel einfach, nicht geflügelt; b) Schwanz abgerundet, ohne „leeren“ Endteil.

T y p i s c h e A r t : *Adenolaimus dadayi* n. sp.**

* *Meylonema buchneri* habe ich in Ungarn neuerdings vorgefunden und neubeschrieben (ANDRÁSSY, 1973).

** $\acute{\alpha}\delta\epsilon\gamma$ = Drüse; $\lambda\alpha\iota\mu\acute{o}\varsigma$ = Schlundkopf, Ösophagus.

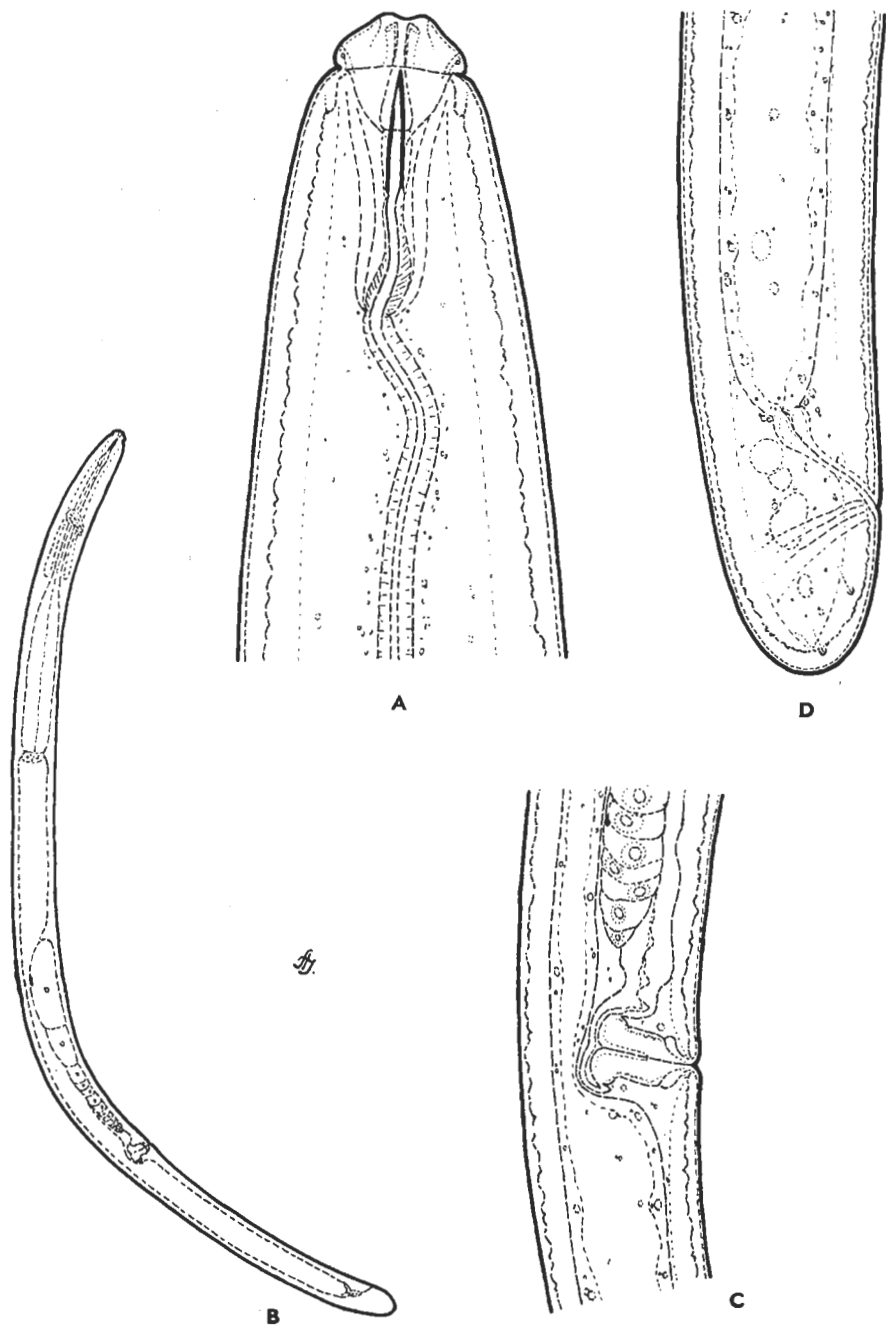


Abb. 5. *Meylonema novaequinae* n. sp. A: Vorderende, 2500 \times ; B: Habitusbild, 260 \times ; C: Vulva-region, 1300 \times ; D: Hinterende, 1650 \times

Adenolaimus dadayi n. sp.

(Abb. 6 A—D, 9 : 1—2)

♀: L = 1,1 mm; a = 33; b = 5,3; c = 33; V = 25%.

Körper um 1 mm, schlank, an den beiden Enden abgerundet. Kutikula 1,2 μ dick an der Körpermitte und 2,5 μ dick am Schwanzende; in der Höhe des Mundstachels etwa so dick wie der Stachel selbst.

Kopf abgerundet, nicht abgesetzt, an der Basis 10 μ breit. Lippen nicht abgeordnet, Papillen äußerst klein. Seitenorgane etwa eine Kopfbreite hinter dem Vorderende. Kopf im Innen fein längsgestreift. Mundstachel recht klein aber relativ dick, nur 4,5 μ lang, kürzer als der halbe Kopfdurchmesser; dünnwandig, leicht gebogen, mit relativ großer Öffnung. Stachelfortsatz nicht kutikularisiert bzw. geflügelt. Führungsring fehlt.

Der Ösophagus ist eigenartig, für die Familie charakteristisch gebaut: er besteht aus drei gut erkennbaren Abschnitten. Vorderabschnitt 139 μ lang (vom Kopfende gemessen), d. h. 67% der Gesamtösophaguslänge, in der Vorderhälfte schlank, dann aber allmählich deutlich verdickt, jedoch nicht muskulös. Zweiter Abschnitt 39 μ lang, 19% der gesamten Ösophaguslänge (178 μ vom Kopfende bzw. in 86% der Ösophaguslänge endigend), schlank, rohrförmig, mit drei drüsigen Lappen umgeben. Dritter Abschnitt 37 μ lang (in 82% der Ösophaguslänge beginnend), bulbosartig, recht muskulös, mit 5 Drüsenkernen. Kardia scheibenförmig, muskulös. Prärektum deutlich vom Mitteldarm abgegrenzt, 2,5 Analbreiten lang. Enddarm länger als der anale Körperdurchmesser.

Vulva weit vorn, etwa zwei Körperbreiten hinter dem Ösophagus; Abstand zwischen dem proximalen Ösophagusende und der Vulva etwa $\frac{1}{3}$ der Ösophaguslänge, oder $\frac{1}{12}$ des Abstandes Vulva—Anus. Vagina auffallend dick, muskulös, beinahe halb so lang wie die Körperbreite. Gonade unpaarig, postvulvar, mit sehr kurzer Prävulvarast. Ovarium 13 Körperbreiten lang, vor die Vulva zurückgebogen. Weder Eier, noch Spermien konnten im Uterus beobachtet werden.

Schwanz 1,5 Analbreiten lang, breit abgerundet.

Männchen unbekannt.

Diagnose: Eine *Adenolaimus*-Art, mit glatter Kutikula, sehr kurzem, gebogenem Mundstachel, weit vorn liegender Vulva, stark entwickelter Vagina, langem Ovar und plumpem Schwanz.

Holotypus: ♀ im Präparat NG-6684 in der Kollektion des Verfassers.

Typischer Fundort: Ost-Neuguinea, Mt. Wilhelm, 3000 m ü. M., faulende Blätter aus dem Kegelsugl-Bach, 24. IX. 1972.

Die Art benenne ich nach Dr. JENŐ DADAY*, dem großen ungarischen Professor in der Zoologie, dem wir die ersten Angaben über die Nematodenfauna von Neuguinea zu verdanken haben.

* In seinen deutschsprachigen Arbeiten hat DADAY „R“ (= EUGEN) als Vorname gebraucht, was dem ungarischen JENŐ entspricht.

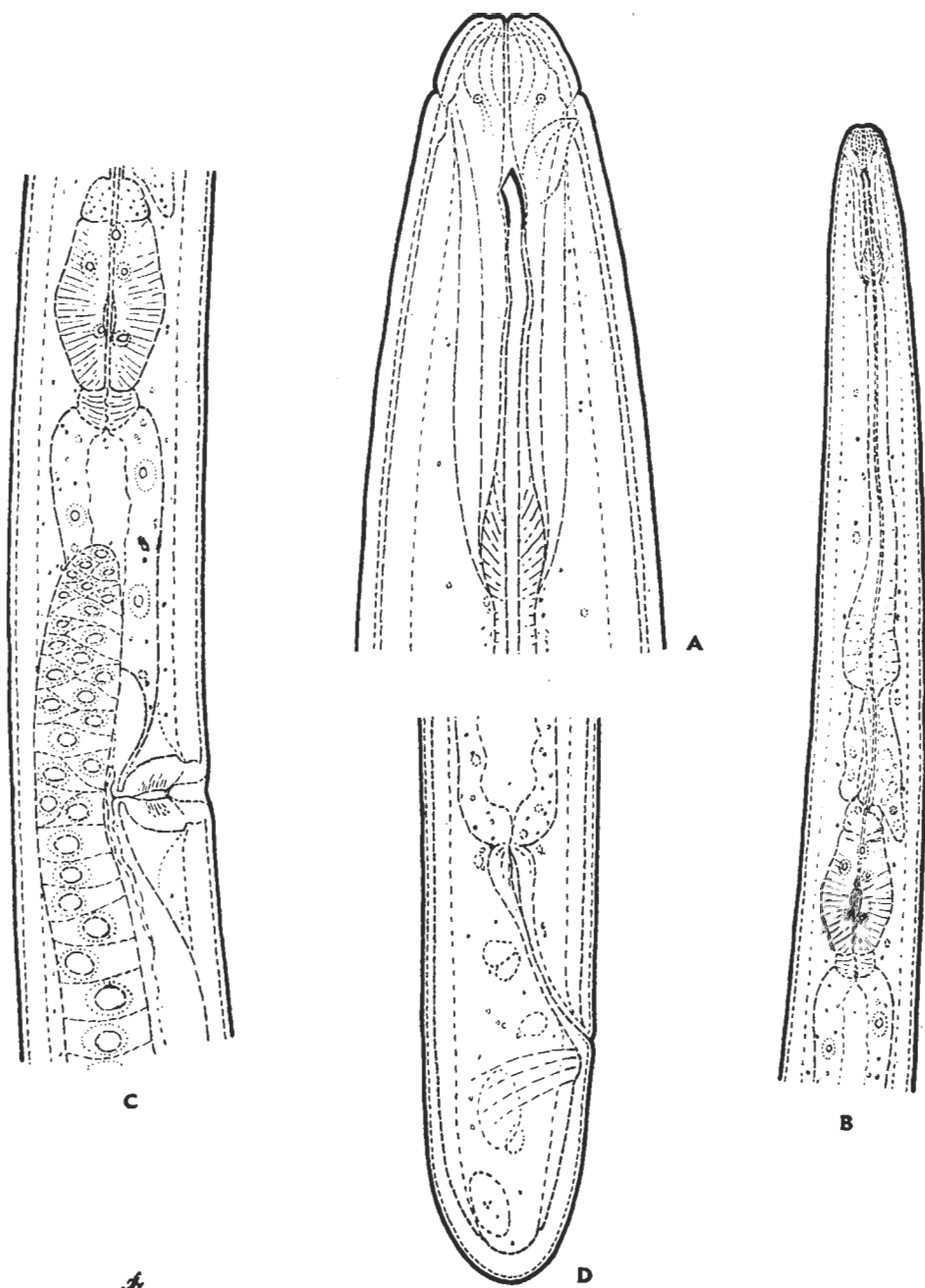


Abb. 6. *Adenolaimus dadayi* n. gen., n. sp. A: Vorderende, 1950 \times ; B: Ösophagusregion, 540 \times ; C: Ösophagushinterende und Vulva, 830 \times ; D: Hinterende, 1080 \times

Amphidelus papuanus n. sp.

(Abb. 7 A—C, 9 : 4)

♀: L = 1,95 mm; a = 55; b = 4,4; c = 20; V = 69%.

Körper um 2 mm, recht schlank, vorn abgerundet, hinter ventral gebogen und scharf zugespitzt. Kutikula glatt, an der Körpermitte fast $2\ \mu$ dick. Kopf abgerundet, nach vorn deutlich verschmälert, am Grunde $5,5\ \mu$ breit. Seitenorgane mittelgroß, $19\text{--}21\ \mu$, d. h. $3,5\text{--}3,6$ Kopfbreiten hinter dem Vorderende.

Mundhöhle sehr klein, kugelig. Ösophagus in 70% seiner Länge etwas erweitert. Exkretionspore $64\ \mu$ bzw. 12 Kopfbreiten hinter dem Vorderende. Darm weitlumenig, Enddarm länger als der Analdurchmesser.

Vulva hinter $\frac{2}{3}$ der Körperlänge; Körper von der Vulva an schlanker fortlaufend. Vagina dünn, erstens nach vorn, dann nach hinten gebogen. Weiblicher Geschlechtsapparat unpaarig, prä vulvar, ohne hinteren Ast. Vulvarmuskulatur stark entwickelt.

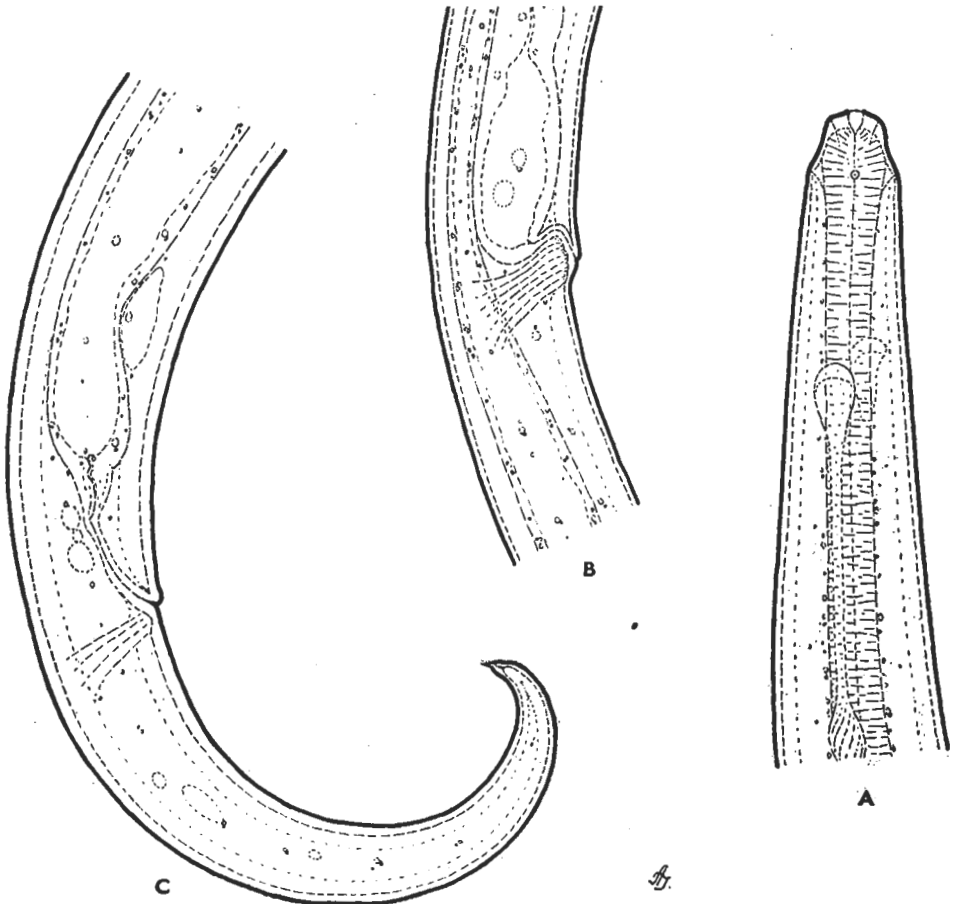


Abb. 7. *Amphidelus papuanus* n. sp. A: Vorderkörper, $1650\times$; B: Vulvagegend, $540\times$; C: Schwanz, $830\times$

Schwanz allmählich verschmälert, 5 Analbreiten lang, ventral hakenartig gebogen, am Ende fein zugespitzt (doppelspitzig?).

Kein Männchen wurde angetroffen.

Diagnose: Eine verhältnismäßig lange aber sehr schlanke *Amphidelus*-Art, mit verschmälertem Kopf, mittelgroßen Seitenorganen, prävulvarem Ovar und gleichmäßig verdünntem, stark gebogenem, zugespitztem Schwanz.

Als wichtigstes Kennzeichen der neuen *Amphidelus*-Art ist das unpaarige und nach vorn gerichtete Geschlechtsorgan zu bezeichnen. Unter den bisher beschriebenen 27 Arten der Gattung kennen wir nur eine einzige, deren unpaariges Ovar prävulvar, also vor der Vulva liegt: *Amphidelus effilatus* SCHUURMANS STEKHOVEN, 1951. Unsere neue Art kann jedoch leicht von dieser unterschieden werden, indem ihre Seitenorgane weiter hinten liegen (bei *effilatus* nur etwa 2 Kopfbreiten hinter dem Vorderende) und ihr Schwanz wesentlich kürzer ist (bei *effilatus* 22 Analbreiten lang!).

Holotypus: ♀ im Präparat NG-6673 in der Sammlung des Verfassers.

Typischer Fundort: Ost-Neuguinea, Mt. Wilhelm, 3000 m ü. M., meteorologisches Observatorium in Kegelsugl, vom Wasser völlig durchtränktes Moospolster, 24. IX. 1972.

SUMMARY

A Marine Residual and Some Other Remarkable Nematodes from New Guinea

Since DADAY's both papers (1899 and 1901), recording 22 species—20 of them new—from New Guinea, no further data were published about the free-living nematode fauna of the great island. Of the collection made by a Hungarian soil zoological expedition, the author describes five new species from Eastern New Guinea: from Mt. Wilhelm and Mt. Kaindi, 1500–3000 m. a. s. l. That the nematode fauna of the island is worthy of investigations can be proved not only by the appearance of the new nematode species described in the recent paper—three of which belong also to new genera—but much more by the discovery of a very remarkable nematode, a true marine residual. This species, *Thalassogenus paradoxus* n. gen., n. sp., occurs in moss habitats of the high mountains of New Guinea, but it has a marine origin. Its relatives, belonging to the family Pelagonematidae, are purely marine inhabitants.

The other four species new to science are *Papuaphelenchus trichodorus*, *Meylonema novae-guineae*, *Adenolaimus dadayi* and *Amphidelus papuanus*.

SCHRIFTTUM

1. ANDRÁSSY, I. (1972): *A Nematodák evolúciójá és rendszerezése. (Evolution und Systematisierung der Nematoden.)* — Manuskript in der Bibliothek der Akademie für Wissenschaften, Budapest: 1–358.
2. BALOGH, J. (1970): *New oribatids (Acari) from New Guinea*. II. — *Acta Zool.*, 16: 291–344.
3. DE CONINCK, L. (1965): *Systématique des Nématodes*. — In: *Traité de Zoologie*, IV. Némathelminthes (Nématodes): 586–731.
4. DADAY, J. (1899): *Új-guineai szabadon élő nematodok*. — *Math. Term.-tud. Ért.*, 17: 557–572.
5. DADAY, J. (1901): *Mikroskopische Süßwasserthiere aus Deutsch-Neu-Guinea*. — *Természetr. Füzet.*, 24: 1–56.
6. SCHUURMANS STEKHOVEN, J. H. (1951): *Nématodes saprozoaires et libres du Congo Belge*. — *Mém. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.*, 12: 1–79.

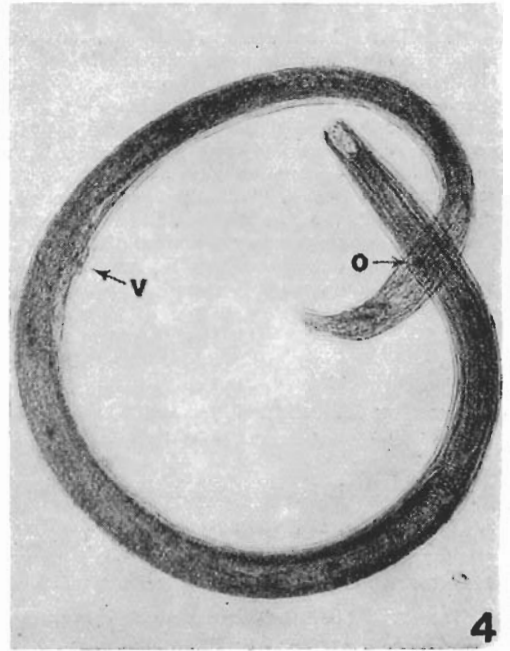
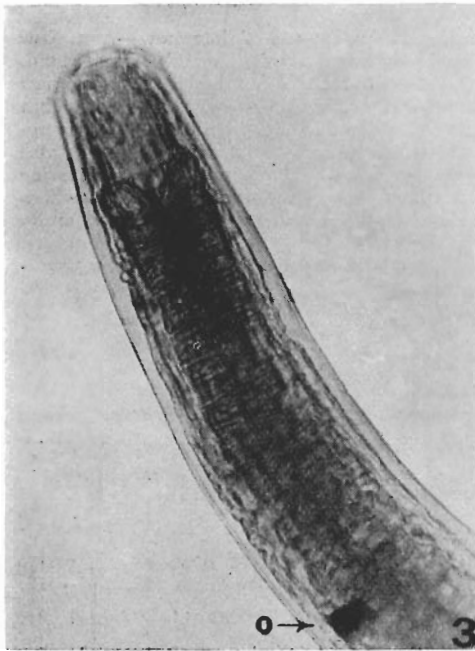
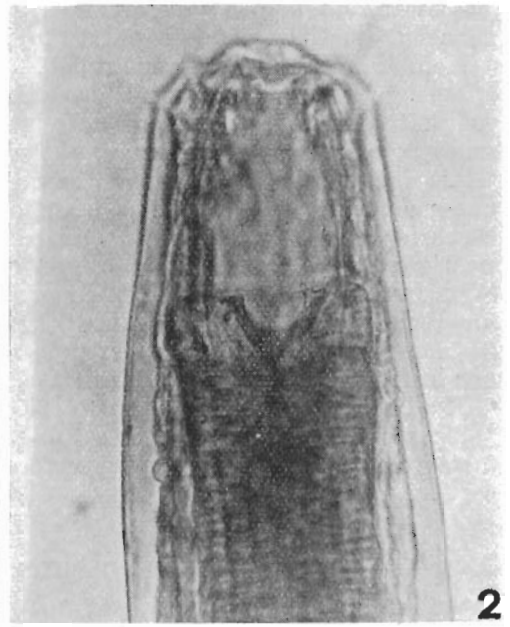
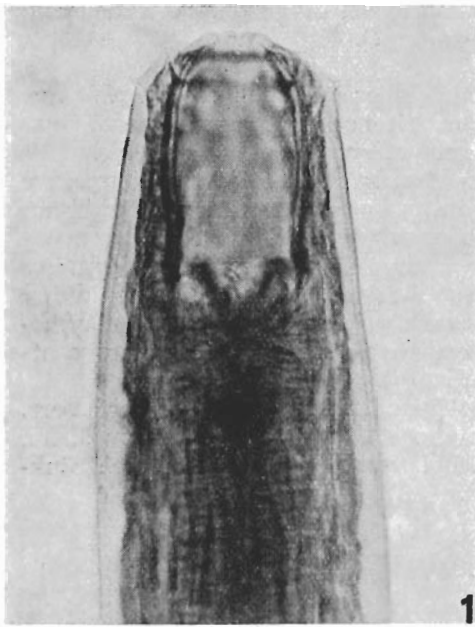


Abb. 8. *Thalassogenus paradoxus* n. gen., n. sp. 1—2: Vorderenden mit verschiedenen Projektions-
schärfen eingestellt; 3: Vorderkörper; 4: Habitusbild (O = Ozelle, V = Vulva)

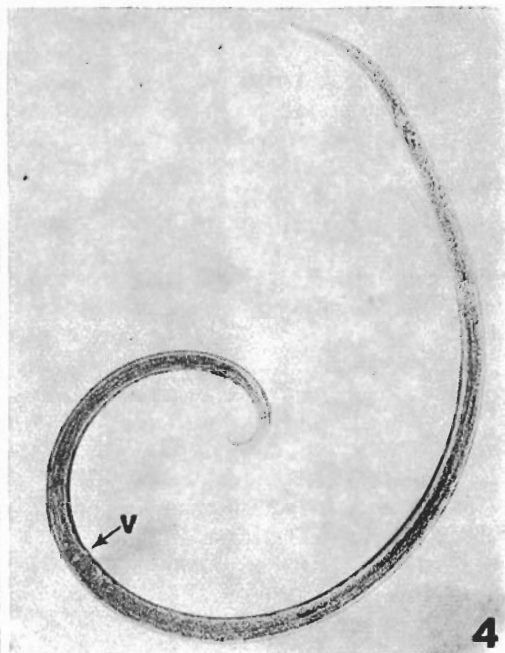
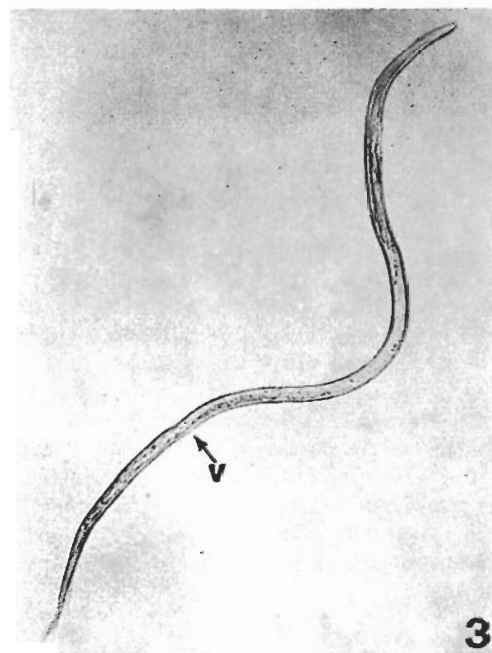
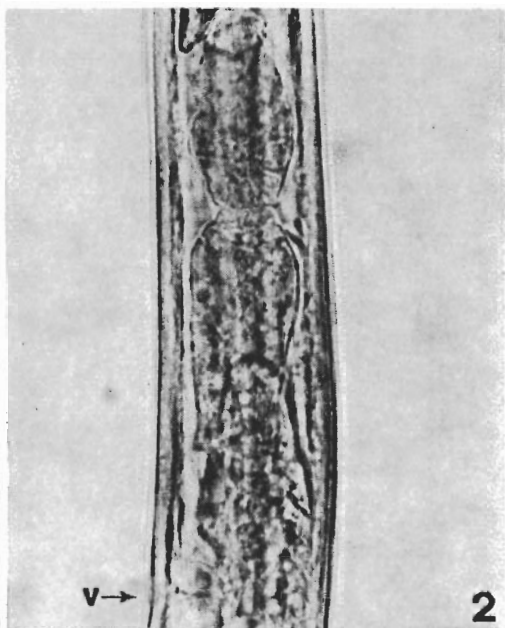
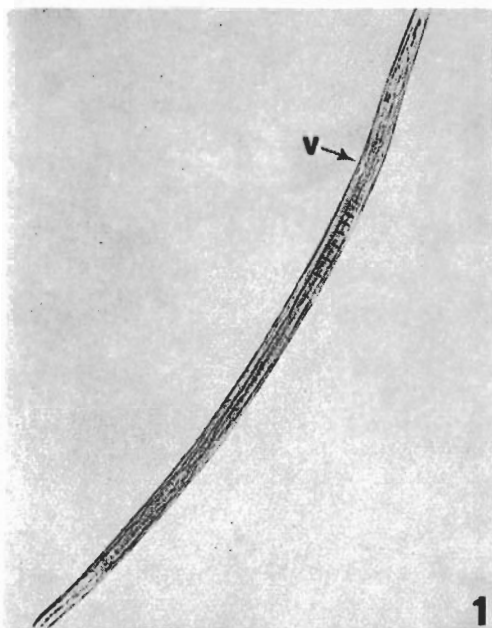


Abb. 9. 1—2: *Adenolaimus dadayi* n. gen., n. sp. 1: Habitusbild; 2: Kardialgegend. — 3: *Papuaphelenchus trichodorus* n. gen., n. sp. Habitus. — 4: *Amphidelus papuanus* n. sp. Habitus (V = Vulva)

Vergleichende hydroökologische und zoologische Untersuchung einiger Laichkrautgemeinschaften des Velencer Sees

Von

S. ANDRIKOVICS *

Die ökologischen Verhältnisse der submersen Vegetation der Seen sind im Vergleich zum offenen Wasser von letzterem sehr abweichend. Bei der submersen Vegetation finden solche Meso- und Makrofaunaelemente günstige Lebensbedingungen, die im offenen Wasser in Ermangelung des Substrates nicht vorkommen.

Auf die Wichtigkeit der submersen Vegetation als Biotop hat die Aufmerksamkeit bereits am Ende des vorigen Jahrhunderts u. a. BORBÁS gelenkt (2). Die Übersicht der einheimischen und ausländischen Fachliteratur zeigt jedoch, daß es sich um eine der am wenigsten erforschten Fragen handelt (6, 7, 12, 14).

Mit der auf die Hydroökologie und Zoozönologie gerichteten Erforschung des submersen Bestandes des Velencer Sees trachteten wir auf folgende Fragen eine Antwort zu erhalten:

Welche hydroökologischen, zoozönologischen Unterschiede lassen sich in einer charakteristischen Sommerperiode zwischen den verschiedentlich zusammengesetzten Laichkrautgemeinschaften nachweisen?

Wie gestaltet sich die tageszeitliche Schwankung einiger wichtiger hydroökologischer Faktoren in den verschiedenen Laichkrautbeständen?

Was für eine Beziehung kann zwischen den wenigen untersuchten Umweltfaktoren und der Meso- bzw. Makrofauna erkannt werden?

Auch an dieser Stelle spreche ich A. BOTHÁR für die Bestimmung der Crustaceen und L. PINTÉR für die der Mollusken sowie nicht zuletzt J. RADEZKY, dem Leiter der Vogelwarte von Agárd für die weitgehende Unterstützung der an Ort und Stelle vorgenommenen Untersuchungen meinen Dank aus.

* Dr. SÁNDOR ANDRIKOVICS, ELTE Állattrendszertani Tanszék (Institut für Tiersystematik der L.-Eötvös-Universität), Budapest, VIII. Puskin u. 8.

Ort, Zeit und Methode der Untersuchungen

Die allgemeinen hydrologischen Charakteristika des Velencer Sees sind in der Fachliteratur zugänglich, weshalb ich von ihrer Bekanntmachung Abstand nehme (13).

Über die Tierwelt des Sees sind uns sehr wenige Angaben bekannt (8, 10), mit seiner Makrovegetation im Zusammenhang sind in der jüngsten Vergangenheit einige botanische Aufsätze erschienen (3, 5).

Zwecks unserer Untersuchungen wurden vor Agárd auf der Hosszútisztás genannten Seefläche die folgenden sechs Sammelstellen ausgewählt (Abb. 1):

I. In der etwa 100 m von der Vogelwarte von Agárd östlich gelegenen Bucht ein dichter *Potamogeton pectinatus*-Fleck von etwa 10 m²-Größe. Die Tiefe des Wassers betrug zur Zeit der Untersuchung: 70 cm.

II. Ebendort, ein von dem vorangehenden etwa 10 m entfernt vorhandener, verhältnismäßig nicht so dichter *Myriophyllum spicatum*-Bestand von etwa 40 m²-Größe. Wassertiefe: 70 cm.

III. Ungefähr 100 m nordöstlich von der Vogelwarte ein mit *Cladophora fracta* dicht durchwobener *Utricularia vulgaris*-Bestand von etwa 20 m²-Fläche. Wassertiefe: 65 cm.

IV. Ein unmittelbar am Ufer vorhandener *Chara* sp.-Bestand von etwa 10 m²-Fläche. Wassertiefe: 30 cm.

V. Am Ufer ein *Cladophora fracta*-Gespinst von etwa 10 m²-Fläche. Wassertiefe: 30 cm.

VI. Kontrollstelle im offenen Wasser etwa 100 m vom Ufer entfernt. Wassertiefe: 140 cm.

Die Probeentnahme erfolgte vom 17. Juni 1971 von 8^h an bis dem 18. Juni 8^h in vierstündigen Abständen. Zur Zeit der Untersuchung und an den vorangehenden drei Tagen war das Wetter wolkenlos, es herrschte Windstille,

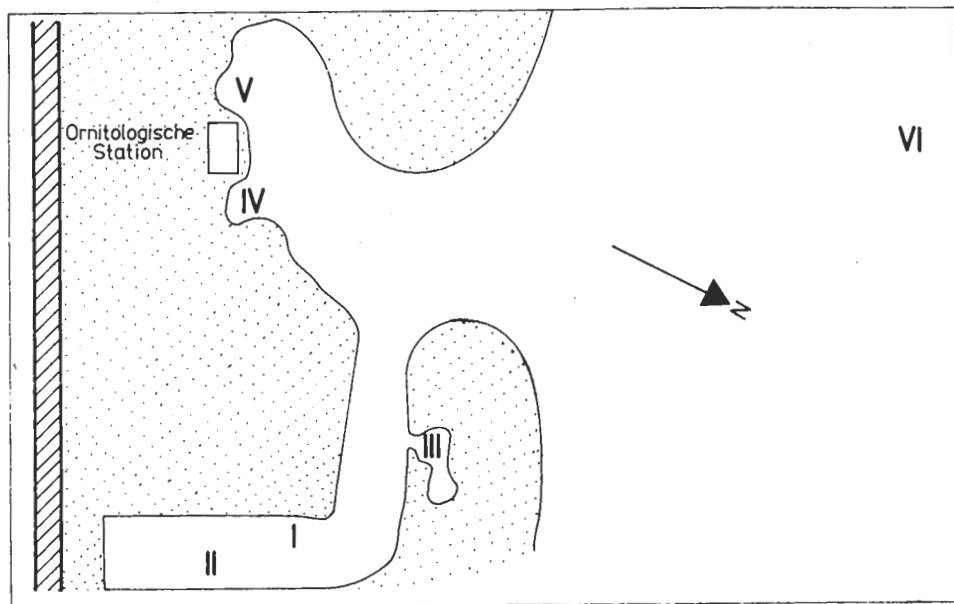


Abb. 1. Situationsskizze der Untersuchungsstellen

also eine typische Sommerwitterung mit ausgeglichener Temperatur. Die zu den chemischen Untersuchungen nötigen Wasser- und Sauerstoffproben haben wir mit dem Wasserschöpfer von MAUCHA-WERESCHTSCHAGIN entnommen. Der gelöste Sauerstoff wurde mit der Halbmikro-Feldmethode von WINKLER-MAUCHA und die pH-Werte auf elektrometrischem Wege an Ort und Stelle gemessen.

Das zur produktionsbiologischen Untersuchung der Biotope der litoralen Region dienende Gerät von MACAN und KORINKOWA eignet sich zu mehreren Probeentnahmen innerhalb einer kurzen Zeit nicht, da die Umwelt in großem Maße gestört ist. Die prägnanten Abweichungen und Änderungen widerspiegelt jedoch auch die angewandte quasi-quantitative Methode getreu. Von dem oberen, dichtesten Teil der Vegetation haben wir mit Hilfe des Wassernetzes eine ungefähr gleiche Pflanzenmenge herausgehoben. Zur zahlenmäßigen Auswertung der Meso- und Makrofaunaelemente der einzelnen Proben haben wir — unter Berücksichtigung der aufgezeichneten absoluten Individuenzahl — die Benennungen „wenig“, „mittelmäßig“, „viel“ und „massenhaft“ gebraucht.

Untersuchungsergebnisse und ihre Auswertung

A) Ökologische Verhältnisse

I. Untersuchungsstelle

Die tageszeitliche Schwankung der Temperatur, des gelösten O₂- und pH-Wertes des *Potamogeton pectinatus*-Bestandes wird im allgemeinen von sehr großen Extremwerten gekennzeichnet. Unsere Maßergebnisse zeigen Tab. 1, 7 und Abb. 2, 3. Die tageszeitliche Temperaturschwankung beträgt in der Oberflächenwasserschicht 5,5° C, im Bodenwasser hingegen etwas weniger. Den größten O₂-Sättigungswert haben wir um 12^h gemessen (> 150%), um 24^h fanden wir aber in der Oberflächenwasserschicht einen gelösten O₂-Wert

Tab. 1. Messergebnisse der Luft- und Wassertemperatur sowie des gelösten O₂-Gehaltes an der Untersuchungsstelle I. (*Potamogeton pectinatus*)

Zeitpunkt (Uhr)	Luft- tempe- ratur °C	Obere Wasserschicht			Unterste Wasserschicht		
		Tempera- tur °C	Gelöstes O ₂ mg/l	O ₂ Sätti- gung %	Tempera- tur °C	Gelöstes O ₂ mg/l	O ₂ Sätti- gung %
8	21,4	20,0	14,1	147	19,2	7,7	83
12	28,4	24,8	8,8	> 150	23,2	6,0	103
16	28,0	25,0	10,1	122	22,9	9,8	132
20	17,0	21,8	8,6	97	20,4	8,6	95
24	16,0	20,2	0,0	0	19,6	4,3	48
4	15,0	19,6	8,2	88	18,4	6,6	70
8	21,7	20,9	13,6	150	19,3	7,8	85

von 0 mg/l vor. Die tageszeitliche Schwankung der Wassertemperatur und des gelösten O₂ weist darauf hin, daß sich zwischen 16—20^h zwischen dem Oberflächen- und unterstem Bodenwasser Zirkulationsprozesse in Gang setzen. In der Oberflächenwasserschicht schwankten die pH-Werte zwischen 8,75 und 9,10. Im Bodenwasser erhielten wir im allgemeinen kleinere pH-Werte (Tab. 7). Die kleinere tageszeitliche pH-Schwankung läßt sich mit der großen Pufferkapazität des Seewassers erklären. Die tageszeitlichen Schwankungen der Wassertemperatur, des gelösten Sauerstoffes und der pH-Werte zeigen gleichfalls an, daß der untersuchte *Potamogeton pectinatus*-Fleck laut der Auslegung von DOBROWOLSKI ein litorales Biotop „von geschütztem morphologischem Typ“ ist (11), wo die großen tageszeitlichen Schwankungen der untersuchten Umweltfaktoren vor allem auf die Assimilations-Dissimilationsprozesse der Lebewelt des Laichkrautbestandes zurückgeführt werden können.

II. Untersuchungsstelle

Im *Myriophyllum spicatum*-Bestand haben die Wassertemperatur, der gelöste Sauerstoff und der pH-Wert eine tageszeitliche Schwankung von kleinerer Amplitude gezeigt. Einen Sauerstoffmangel haben wir bei der Messung um 0 und 4^h auch nicht konstatiert. Wegen der geringeren Dichte der Vegetation geschieht die vertikale Vermischung in der Nacht hemmungsloser, weshalb die Unterschiede der Wassertemperatur, des gelösten Sauerstoffes und der pH-Werte zwischen der Oberflächenschicht und den unteren Wasserschichten geringer ist.

Tab. 2. Messergebnisse der Luft- und Wassertemperatur sowie des gelösten O₂-Gehaltes an der Untersuchungsstelle II. (*Myriophyllum spicatum*)

Zeitpunkt (Uhr)	Luft- tempe- ratur °C	Obere Wasserschicht			Unterste Wasserschicht		
		Tempera- tur °C	Gelöstes O ₂ mg/l	O ₂ Sätti- gung %	Tempera- tur °C	Gelöstes O ₂ mg/l	O ₂ Sätti- gung %
8	20,6	20,5	8,8	96	19,3	6,0	65
12	27,0	24,0	10,4	118	21,0	3,9	43
16	24,4	24,2	10,1	120	22,6	2,6	29
20	16,9	22,1	9,5	107	20,1	8,8	97
24	14,2	20,8	2,3	26	19,5	7,6	82
4	15,0	19,5	6,5	70	18,3	6,0	63
8	21,1	20,9	8,6	98	19,5	6,4	69

III. Untersuchungsstelle

Der *Utricularia vulgaris*-Fleck entspricht einem litoralen Biotop „von isoliertem morphologischem Typ“. Wegen der hochgradigen Aufwärmung erschien bereits im Juni in den Mittagsstunden die Wirkung des Überlichtes, weshalb sich das Assimilationsmaximum um 16^h zeigt. Das Maß der Wasser-

temperaturschwankung erreicht 9° C, das der Sauerstoffsättigung sogar 140% (Abb. 3).

Die pH-Werte sind im allgemeinen um 0,2 pH-Einheiten niedriger, als auf den Sammelstellen I und II (Taf. 7, Abb. 3).

Tab. 3. Messergebnisse der Luft- und Wassertemperatur sowie des gelösten O₂-Gehaltes an der Untersuchungsstelle III. (*Utricularia vulgaris*)

Zeitpunkt (Uhr)	Luft- tempe- ratur °C	Obere Wasserschicht			Unterste Wasserschicht		
		Tempera- tur °C	Gelöstes O ₂ mg/l	O ₂ Sätti- gung %	Tempera- tur °C	Gelöstes O ₂ mg/l	O ₂ Sätti- gung %
8	24,8	20,0	2,5	27	18,8	0,8	8
12	27,0	24,2	10,1	125	23,2	8,8	102
16	22,2	28,0	11,2	142	22,8	6,3	73
20	16,0	22,2	2,8	31	21,8	5,4	61
24	13,3	20,0	1,6	17	19,6	3,5	38
4	15,0	19,0	0,2	3	18,8	1,4	14
8	25,0	21,3	2,9	33	20,1	2,0	21

IV. Untersuchungsstelle

Der *Chara* sp.-Rasen ist ein litorales Biotop „von offenem morphologischem Typ“. Die Wassertemperatur war wegen dem sehr seichten Wasser zu jeder Tageszeit sehr starken Schwankungen ausgesetzt. Der *Chara* sp.-Bestand ragte unter den untersuchten Biotopen durch seine geringste Assimilationsintensität hervor.

Tab. 4. Messergebnisse der Luft- und Wassertemperatur sowie des gelösten O₂-Gehaltes an der Untersuchungsstelle IV. (*Chara* sp.)

Zeitpunkt (Uhr)	Lufttempe- ratur °C	Wasser		
		Temperatur °C	Gelöstes O ₂ mg/l	O ₂ Sättigung %
8	19,7	21,0	4,0	43
12	28,0	26,2	3,5	42
16	21,8	23,2	10,3	120
20	19,6	20,8	8,8	97
24	12,6	18,8	1,5	16
4	14,4	17,6	4,3	43
8	20,1	21,5	3,9	44

Die großen Sauerstoffsättigungs- und pH-Werte von 16 und 20^h sind wahrscheinlich eine Folge dessen, daß zwischen der unteren Wasserschicht des kälteren, jedoch an Sauerstoff reicheren offenen Wassers und des stärker erwärmten, an Sauerstoff ärmeren seichten litoralen Wassers um 16 und 20^h eine horizontale Strömung einsetzt. Der undichte *Chara* sp.-Bestand hindert diesen Prozeß nur wenig.

V. Untersuchungsstelle

Das *Cladophora fracta*-Gespinst ist gleichfalls von „offenem morphologischem Typ“. Für die Temperaturverhältnisse ist dasselbe charakteristisch, wie bei den obigen vorangehend erwähnten Untersuchungsstellen. Die Sättigungswerte des Sauerstoffes sind von den frühen Morgenstunden an bis Abend sehr groß (sogar zweimal größer als 150%). Die minimale Sauerstoffsättigung wurde um 4^h gemessen (19%). Die tageszeitliche Wassertemperatur-, gelöste Sauerstoff- und pH-Schwankung ist unter den Probeentnahmestellen hier am größten (Abb. 3).

Tab. 5. Messergebnisse der Luft- und Wassertemperatur sowie des gelösten O₂-Gehaltes an der Untersuchungsstelle V. (*Cladophora fracta*)

Zeitpunkt (Uhr)	Lufttemperatur °C	Wasser		
		Temperatur °C	Gelöstes O ₂ mg/l	O ₂ Sättigung %
8	21,2	15,4	8,8	90
12	25,2	27,6	13,6	> 150
16	21,8	24,6	10,4	125
20	26,2	23,0	13,6	> 150
24	13,8	20,4	10,8	139
4	14,9	17,9	1,9	19
8	20,5	18,5	8,1	86

VI. Untersuchungsstelle

Im Kontrollgebiet im offenen Wasser war die Schwankung aller drei Komponenten am geringsten (Taf. 6, 7, Abb. 3).

Die Tabellen und Abbildungen veranschaulichen gut, daß sich selbst in den zueinander nahe liegenden Biotopen außerordentlich verschiedene physiko-chemische Verhältnisse ausbilden. Wir können feststellen, daß der Entnahmestelle im offenen Wasser folgend die tageszeitliche Schwankung der untersuchten ökologischen Faktoren im *Myriophyllum spicatum*-Bestand am geringsten war. Die kleine tageszeitliche Schwankung der Wassertemperatur und der pH-Werte sowie die im Laufe des ganzen Tages konstatierten gute Sauerstoffversorgung hat für die Tierwelt des *Myriophyllum spicatum* eine günstige Umgebung gesichert. Die abweichenden physiko-chemischen Verhältnisse der Entnahmestellen beeinflussen die Verschiedenartigkeiten der Assimilations-

und Dissimilationsprozesse der einzelnen Biotope und die sich zufolge der Einwirkung der tageszeitlichen Temperaturschwankungen ausgebildeten Zirkulationsprozesse grundlegend.

Tab. 6. Messergebnisse der Luft- und Wassertemperatur sowie des gelösten O₂-Gehaltes an der Untersuchungsstelle VI. (Kontrollstelle im offenen Wasser)

Zeitpunkt (Uhr)	Luft- tempe- ratur °C	Obere Vasserschicht			Unterste Wasserschicht		
		Tempera- tur °C	Gelöstes O ₂ mg/l	O ₂ Sätti- gung %	Tempera- tur °C	Gelöstes O ₂ mg/l	O ₂ Sätti- gung %
8	20,0	20,4	7,5	83	19,3	6,2	67
12	23,2	23,0	8,1	94	21,0	7,4	82
16	23,0	20,0	4,6	73	19,5	6,0	50
20	17,2	20,1	7,8	85	19,2	10,8	115
24	14,2	20,1	7,5	81	19,2	8,7	94
4	15,2	20,2	6,5	70	19,2	5,5	57
8	20,4	20,7	7,7	85	19,4	6,5	70

B) Zoologische, zooökologische Ergebnisse

Aus den 5 Biotopen sind insgesamt 61 Arten bzw. Taxa zum Vorschein gekommen, mit größter Artenzahl die Crustaceen, Chironomiden und Hydracari-
nen. Die zusammengefaßte Artenliste enthält Tab. 8.

Die abweichenden ökologischen Eigenartigkeiten der einzelnen Pflanzen-
flecken widerspiegeln sich in der Art- und quantitativen Charakteristika
ihrer Tiergemeinschaften.

Tab. 7. Tageszeitliche Änderung der pH-Werte

Zeitpunkt (Uhr)	I.		II.		III.		IV.	V.	VI.	
	o. W.	u. W.	o. W.	u. W.	o. W.	u. W.	o. W.	o. W.	o. W.	u. W.
8	9,00	8,85	8,80	8,96	8,75	8,65	8,81	8,92	8,85	8,81
12	9,10	8,87	8,90	8,82	8,85	8,75	8,82	9,10	8,85	8,75
16	8,75	8,90	8,95	8,75	9,00	8,72	8,80	9,10	8,75	8,70
20	8,85	8,75	8,80	8,82	8,80	8,65	8,90	9,15	8,82	8,90
24	8,85	8,82	8,80	8,85	8,76	8,76	8,81	9,02	8,85	8,95
4	8,89	8,77	8,81	8,72	8,65	8,65	8,79	8,85	8,84	8,85
8	8,90	8,80	8,85	8,80	8,75	8,70	8,80	8,95	8,86	8,85

o. W. = obere Wasserschicht, u. W. = unterste Wasserschicht

Die artenreichste Laichkraut-Assoziation ist *Utricularia vulgaris* (40 Arten). Dieser folgten in abfallender Reihenfolge der *Chara* sp.- (28 Arten), *Potamogeton pectinatus*- (25 Arten), *Cladophora fracta*- (24 Arten) und schließlich *Myriophyllum spicatum*- (19 Arten) Bestand.

Die Ähnlichkeit und die Abweichungen der Tiergemeinschaften in den verschiedenartig zusammengesetzten Laichkrautbeständen werden von den Jaccardschen Artidentitätszahlen, die wir mit dem Quotienten der gemeinsamen und gesamten Arten von zwei Zoozönosen ausdrücken und deren Ergebnisse wir in % angeben, gut veranschaulicht (1).

I	II	III	IV	V	Sammelstellen
100	31,8	26,15	22,6	26,5	I <i>Potamogeton pectinatus</i>
	100	27,1	25,5	25,6	II <i>Myriophyllum spicatum</i>
		100	30,9	28,1	III <i>Utricularia vulgaris</i>
			100	26,6	IV <i>Chara</i> sp.
				100	V <i>Cladophora fracta</i>

Die kleinen Artidentitätswerte weisen auf die scharfen Unterschiede der untersuchten Biotoptypen hin.

Die größte Ähnlichkeit zeigte das Biotop von *Potamogeton pectinatus* und *Myriophyllum spicatum* (31,8%). Von eigenartigem Charakter ist der *Utricularia vulgaris*-Fleck. Auch die Meso- und Makrofauna der zweierlei, einander sehr nahe stehenden Algenrasen sind außerordentlich abweichend.

Die prozentmäßige Verteilung der aus 35 Sammlungen insgesamt gefundenen 3215 Meso- und Makrofaunaelemente war unter den einzelnen Sammelstellen die folgende:

Sammelstelle

II. <i>Myriophyllum spicatum</i>	47,15
I. <i>Potamogeton pectinatus</i>	21,24
III. <i>Utricularia vulgaris</i>	19,22
IV. <i>Chara</i> sp.	7,05
V. <i>Cladophora fracta</i>	5,29

An der II. Sammelstelle (*Myriophyllum spicatum*) ist *Sida crystallina* (Cladocera) der dominante Organismus (66%). Begleitart ist *Euricercus lamellatus* (Cladocera). Aus allen sieben Sammlungen ist *Hydrodroma despicies* (Hydracarina) in verhältnismäßig großer Individuenzahl zum Vorschein gekommen. In dem *Myriophyllum spicatum*-Bestand haben wir auch die für die *Potamogeton*-Zone charakteristisch gehaltene Art *Cyrnus flavidus* (Trichoptera) angetroffen (6). Die räuberischen Agrionidae-Larven kamen bloß mit geringer Individuenzahl vor. Das Verhältnis der phytophagen und karnivoren Chironomidenlarven haben wir für 8 : 1 befunden (Tab. 8).

Auf der I. Sammelstelle (*Potamogeton pectinatus*) war ebenfalls *Sida crystallina* der dominante Organismus (35,9%). Auch in den Laichkrautbeständen des Balaton ist sie eine der häufigsten Organismen (7). *Ischnura elegans* und die sonstigen Agrionidae-Larven kamen mit 18,15% die Larven der Unterfamilien Orthocladinae (Chironomidae) mit 17,57% sowie *Cloeon dipterum* (Ephemeroptera) mit 11,13% zum Vorschein. Das Verhältnis der phytophagen und karnivoren Chironomidenlarven haben wir hingegen bloß für 3 : 1 befunden (Tab. 8).

Die dominanten Organismen der III. Sammelstelle (*Utricularia vulgaris*) sind die Arten der Unterfamilie Orthocladinae (Chironomidae, 35,29%). Häu-

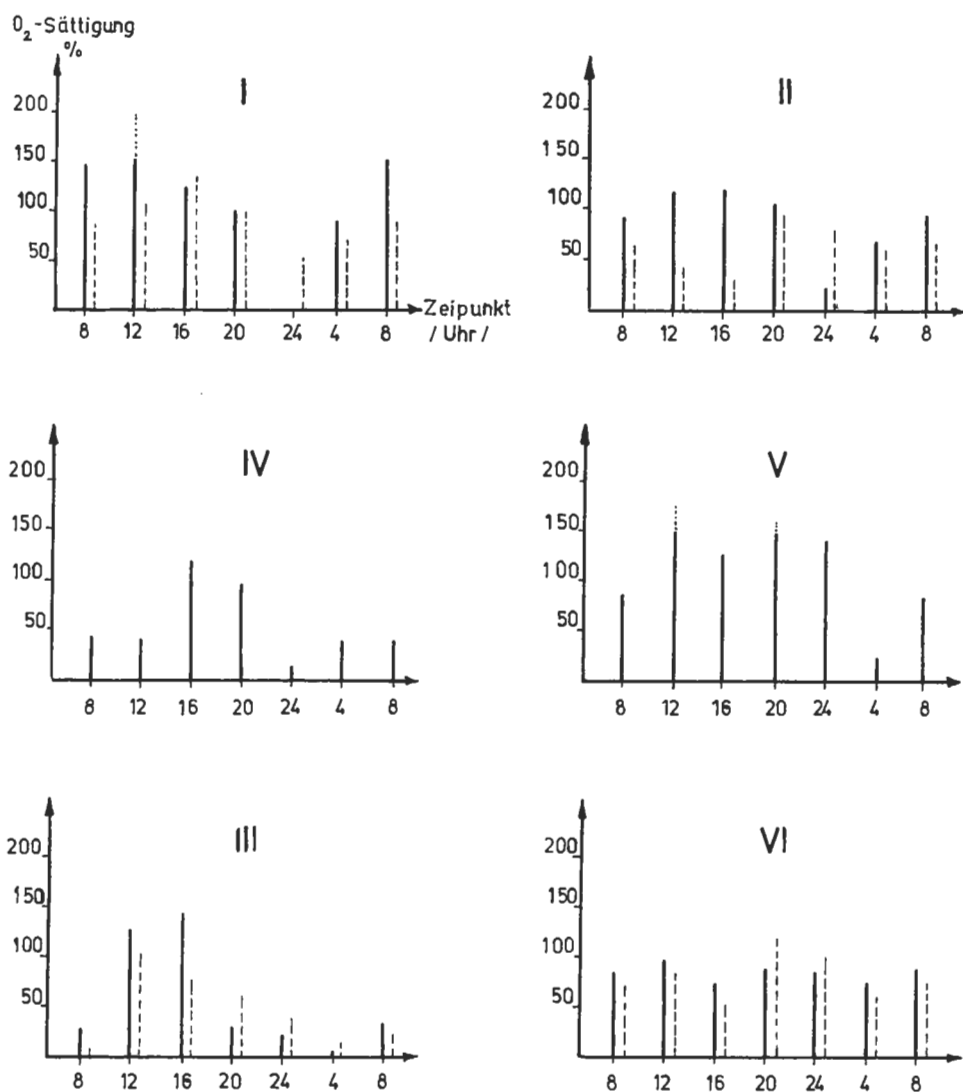


Abb. 2. Tageszeitliche Schwankung der O₂-Sättigung an den verschiedenen Untersuchungsstellen.
(Die volle Linie bedeutet die obere, die gestrichelte Linie die unterste Wasserschicht)

fige Arten sind noch *Simocephalus vetulus* (Cladocera) und die schlammbewohnende *Caenis horaria* (Ephemeroptera) mit ihren Larven von 19,09% und 16,02%. Das Verhältnis der phytophagen und karnivoren Chironomidenlarven beträgt 4 : 1. Für das *Utricularia vulgaris*-Biotop ist außer der großen Artenzahl die kleine Individuenzahl der einzelnen Arten charakteristisch (Tab. 8).

Auf der IV. Sammelstelle (*Chara* sp.) lebten von den Crustaceen *Simocephalus vetulus*, *Euricercus lamellatus* und *Acanthocyclops viridis* noch mit einer ver-

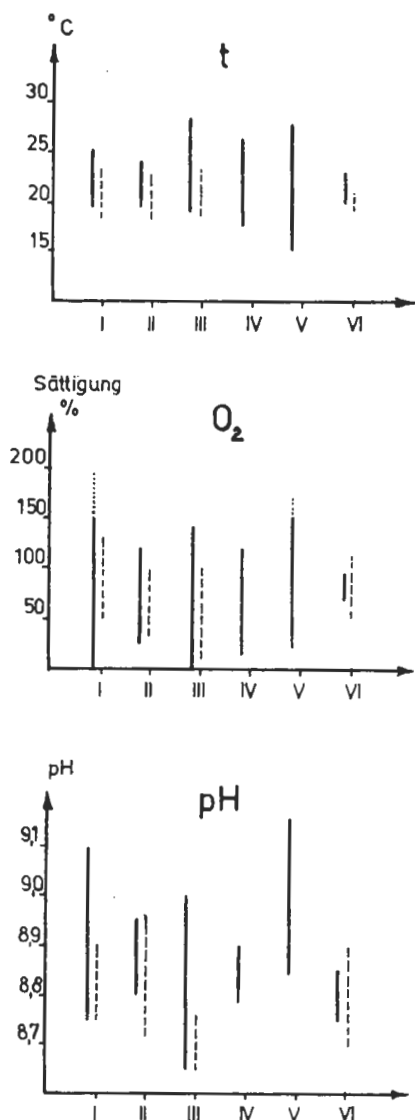


Abb. 3. Extremwerte der tageszeitlichen Schwankung der Wassertemperatur, der Sauerstoffsättigung und der pH-Werte an den Untersuchungsstellen I—VI. (Die volle Linie bedeutet die obere, die gestrichelte Linie die unterste Wasserschicht, die punktierte Linie den 150% über-treffenden O_2 -Sättigungswert)

hältnismäßig großen Individuenzahl. Wir fanden das akzidentale Vorkommen der Larven der Ephemeroptera, Odonata und der in den vorangehenden Biotopen vorkommenden Arten für charakteristisch. Bei den verhältnismäßig häufigen Chironomidenlarven erwies sich das Verhältnis der Individuenzahl der phytophagen und karnivoren Arten nur als 1,5 : 1. Vergleichen wir die verhältnismäßig große Artenzahl mit der kleinen Individuenzahl der vorkommenden Arten und mit dem „offenen morphologischen Typ“ des Biotops, so kann man nur an die zugeschwemmten Arten denken (Tab. 8).

Die V. Sammelstelle (*Cladophora fracta*) wurde von der kleinen Art- und Individuenzahl der Meso- und Makrofaunamitglieder charakterisiert. Das Verhältnis der phytophagen und karnivoren Chironomidenlarven zeigte 5 : 1. Die häufigsten Bewohner des *Cladophora fracta*-Gespinstes kamen in der Untersuchungsperiode aus den Arten der Unterfamilie Orthocladiinae (Chironomidae) zum Vorschein (Tab. 8). Obwohl VARGA aus den *Cladophora fracta*-Gespinsten des Balaton eine reiche Mikrofauna beschrieben und auch auf die vermutlich reiche Meso- und Makrofauna sowie auf die günstigen ökologischen Verhältnisse hingewiesen hat (14), haben sich jedoch aufgrund unserer Untersuchungen seine auf die günstigen ökologischen Verhältnisse und auf die reiche Meso- und Makrofauna beziehenden Hinweise, zumindest betreffs der Cladophoren-Gespinnste der Uferregion nicht als zufriedenstellend erwiesen.

C) Über die tageszeitliche Migration der Meso- und Makrofaunamitglieder

Der nicht allzu präzise Charakter der Sammelmethode und die kleine Zahl der vorkommenden Organismen in einzelnen Biotopen ermöglicht es nicht, um endgültige Schlüsse ziehen zu können. Nebst Berücksichtigung der Individuenzahlen der Sammlungen bei Tag und bei Nacht können wir betreffs der tageszeitlichen Migration der dominanten Organismen etliches im vorhinein feststellen.

Die litoralen Biotope mit einer extremen Schwankung werden von Tiergemeinschaften besiedelt die dreierlei ökologischen Typen aufweisen:

1) Bewegliche Tiere von verhältnismäßig engerer ökologischer Valenz, z. B. Larven von *Cloeon dipterum* (Ephemeroptera)

2) Organismen, bei denen die Extremwerte ihrer ökologischen Valenz um ein gutes außerhalb der Amplitude der nachgewiesenen tageszeitlichen Schwankung fallen (z. B. einzelne Chironomidenlarven)

3) Die räuberischen Mitglieder der Fauna mit einer die tageszeitliche Schwankung der ökologischen Faktoren übertreffenden Toleranz, die aber durch ihre Nahrungsverhältnisse den migrierenden Nahrungsquellen folgen. (Wahrscheinlich Larven der Agrionidae).

Im ersten und dritten Fall kann die Migration gegen die tieferen Wasserschichten zweifelsohne vorkommen, wo in den Nachtstunden eine verhältnismäßig noch ziemlich große Sauerstoffsättigung wahrgenommen wurde, während in den oberen Wasserschichten die intensiveren Respirationsprozesse der Vegetation den Großteil der gelösten Sauerstoffmenge jedoch verbraucht haben (z. B. Sammelstelle I). Die Migration an der II. Sammelstelle den seichteren Wasserschichten zu bei *Sida crystallina* und auf der I. Sammelstelle bei den Larven von *Cloeon dipterum* scheint aufgrund der tageszeitlichen Verteilung der Individuenzahlen wahrscheinlich zu sein (Tab. 8).

Bei den Sammlungen bei Tag und bei Nacht erwies sich aber die Menge der phytophagen Chironomiden- und *Caenis horaria*-Larven als völlig gleich.

Der Vergleich der hydrozoologischen und zoözoologischen Ergebnisse zeigt, daß obwohl die Laichkrautbestände den Meso- und Makrofaunaorganismen ein Substrat und eine ziemlich reiche Nahrungsquelle sichern (6, 7), kann der in dem seichten Wasser mit den intensiveren Assimilations- und Dissimilationsprozessen einhergehende nächtliche Sauerstoffmangel dennoch die Ursache dessen sein, daß sich die Organismen auf solche Biotope in geringerem Maße ansiedeln (z. B. Gespinst von *Cladophora fracta*). Die kleinere Assimilationsintensität gewisser Pflanzen, wie z. B. die der *Chara* sp., kann gleichfalls ungünstig auswirken.

Möglicherweise kann die tageszeitliche Schwankung der Sauerstoffsättigung auch die tageszeitliche Migration einiger Meso- und Makrofaunaorganismen hervorrufen. Der im allgemeinen kleinere pH-Wert des im Schilf befindlichen *Utricularia vulgaris*-Fleckes bildet für die größere Artenzahl des Biotops wahrscheinlich den einen Grund (Tab. 7, 8).

SUMMARY

Comparative hydroecological and zoological investigations in some submerged plant stands of Lake Velence

The author characterizes, on the basis of various daily collections made in the summer, the fluctuation of temperature, solved oxygen and pH of five different submerged stands in Lake Velence (Tables 1-7; Figs. 2, 3). 61 meso- and macrofauna organisms are demonstrated from the lake (Table 8). The animal aggregation of the greatest number of species populates the habitat of *Utricularia vulgaris*, then, in a sequence of decrease, the stands of *Chara* sp., *Potamogeton pectinatus*, *Cladophora fracta*, and *Myriophyllum spicatum*. The sequence is nearly inverse as regards specimen numbers. The greatest number of individuals occurred in the habitats of *Myriophyllum spicatum* and *Potamogeton pectinatus*, followed by the stands of *Utricularia vulgaris*, *Chara* sp. and *Cladophora fracta*. Correlations between some dominant organisms and the daily phase fluctuation of solved oxygen can be shown; the dominant organisms are given in Table 8.

SCHRIFTTUM

- BALOGH, J. (1953): *A zoocönológia alapjai*. — Budapest: 1—248.
- BORBÁS, V. (1900): *A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete*. — In: Lóczy, L.: *A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei*, Vol. II, Budapest: 1—432.
- BORHIDI, A. & BALOGH, M. (1970): *Die Entstehung von dystrophen Schaumkelmooren in einem alkalischen (szik) See*. — Acta Bot. Hung., 16 (1—2): 13—31.
- EDMONDSON, W. T. & WINBERG, G. G. (1971): *A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters*. — IBP Handbook, 17: 1—358.
- KISS, E. Cs. (1972): *Elkészült a Velencei-tó hínárterképe*. — Halászat, 18/65/: 20—21.
- MÜLLER-LIEBENAU, I. (1956): *Die Besiedlung der Potamogeton-Zone ostholsteinerischer Seen*. — Arch. f. Hydrobiol., 52: 470—606.
- PONYI, J. (1956): *A balatoni hínárosok Crustaceáinak vizsgálata*. — Állatt. Közlem., 45: 107—121.
- PONYI, J.-NÉ (1959): *A Velencei-tó és környékének víziatlakiról*. — Állatt. Közlem., 47: 129—135.
- PONYI, J. & TAMÁS, G. (1964): *Napszakos változások vizsgálata a tihanyi Belső-tó fito- és zooplanktonján*. — Állatt. Közlem., 2: 105—124.
- RICHOVSKY, A. (1969): *Malakológiai vizsgálatok a Velencei-tavon I*. — Állatt. Közlem., 46: 117—120.
- RYBAK, M., RYBAK, J. I. & TARWID, K. (1964): *Differences in Crustacea plankton based on the morphological character of the littoral of the lakes*. — Ekol. Pol. A., 12: 159—172.
- SEBESTYÉN, O. (1963): *Bevezetés a limnológiába*. — Budapest: 1—234.
- SÉDI, K. (1944): *Velencei-tó*. — Budapest: 1—106.
- VARGA, L. (1941): *Adatok a Balaton-part Cladophora szövedékében élő állatok ismeretéhez*. — M. Biol. Kut. Munk., 13: 278—299.

Benennung der zwei ökologischen Gruppen wasserbewohnender Wirbellosen

Von

Á. B E R C Z I K*

Charakteristische Mitglieder der wirbellosen Tierwelt der Binnengewässer oder zumindest ihrer Mesofauna bilden jene Vertreter der Insektenarten, die nur in ihren Entwicklungsformen Bewohner der Gewässer sind. Es gibt fast keinen solchen Wassertyp, in dem wir nicht den Eiern, Larven, Puppen irgendwelcher Art von mit Holomorphose sich entwickelnden Insektengruppen begegnen würden. Oft setzt sich gerade aus ihnen die überwiegende Mehrheit der Mesofauna zusammen.

Sowohl von theoretischem wie auch von praktischem Gesichtspunkt kann es gleicherweise zu Mißverständnissen und Irrtümern führen, wenn wir jene Arten (z. B. Wasserinsekten), deren Vertreter ihr ganzes Leben im Wasser verbringen, in gleichem Sinne als Wasserorganismen betrachten, wie diejenigen Wasserinsekten, die sich nur im Laufe ihrer Entwicklung im Wasser aufhalten, jedoch deren Imagines bereits außerhalb des limnischen Ökosystems leben und eigentlich Mitglieder der Landfauna sind. Die beiden Gruppen weichen in der Lebensform ihrer einzelnen Entwicklungsstadien, ferner vom Gesichtspunkt der Zönologie sowie des Stoff- und Energieumsatzes in charakteristischen Zügen voneinander ab. Nehmen wir dabei noch den artenmäßigen und individuellen Reichtum der Insektenwelt des limnischen Ökosystems in Betracht, so ist es nicht nur begründet, sondern auch unbedingt notwendig die zwei Typen, unabhängig von taxonomischen Einheiten, begriffsmäßig auseinanderzuhalten.

Das Aufteilungssystem der klassischen Ökologie als Grundlage genommen, betrachten wir die Wasserorganismen nach dem Maße ihrer Kongruenz („Epharmonie“) mit der Umwelt als „*hydrobionte*“, „*hydrophile*“ oder „*hydroxene*“ Organismen. Die Vertreter der hydrobionten Arten, die richtigen Wasserorganismen, deren Existenz völlig ans Wasser gebunden ist, gehen, falls sie aus diesem Element geraten, ein. Die Existenz der hydrophilen, wasserliebenden Arten ist nicht ausschließlich ans Wasser gebunden, sie können ihre Lebensbedingungen auch in einem anderen Biotoptyp (z. B. im feuchten, dunstigen Medium) gut finden. Die hydroxenen, wasserfremden Organismen finden im Wasser überhaupt keine ihrer Lebensbedingungen, sie sind lediglich hingeraten

* Dr. ÁRPÁD BERCZIK, ELTE Állatrendszertani Tanszék (Institut für Tiersystematik der L.-Eötvös-Universität), Budapest, VIII. Puskin u. 3.

und falls sie es nicht verlassen können, gehen sie nach kürzerer oder längerer Zeit zugrunde.

Die Existenz der oben bezeichneten, beiden Typen der Wasserinsekten ist unbestreitbar an irgendwelchen Wasserbiotop gebunden. Sie gehören folglich alle zu den hydrobionten Organismen. Der hydrobionte Charakter kann jedoch selbst bei den nur in einer seiner Entwicklungsformen im Wasser lebenden Wesen nicht in Abrede gestellt werden, da die Eier, Larven, Puppen in den Gegebenheiten ihres Organismus (spezifisches Gewicht, Ortswechsel, Atmung) den an das Wasser gebundenen Charakter widerspiegeln. Die oben erwähnten zwei Typen der Wasserorganismen beantrage ich aufgrund des Gesagten durch eine weitere Aufschlüsselung des Begriffes „hydrobiont“ Charakters wie nachstehend mit einem neuen Begriffpaar zu bezeichnen:

- holohydrobionte Arten bzw. Organismen*, die ihr ganzes Leben im Wasser verbringen.
- hemihydrobionte Arten bzw. Organismen*, die nur im Laufe ihrer Entwicklung im Wasser leben.

Uns weiterhin mit der Größenordnung der Mesofauna befassend, bilden in unseren Gewässern die charakteristischsten Vertreter der holohydrobionten Organismen die im Wasser lebenden Arten der Anneliden (Oligochaeta, Hirudinoidea), Mollusken, Malakostraken (Mysidacea, Isopoda, Amphipoda), Insekten (Heteroptera, Coleoptera) und der Arachnoideen (Araneidea, Acaridea). Die charakteristischsten hemihydrobionten Vertreter der Mesofauna unserer Gewässer sind die nur in ihrer Entwicklung an das Wasser gebundenen Arten der Ephemeropteren, Odonaten, Plecopteren, Neuropteren, Trichopteren, Lepidopteren und Dipteren.

Über die Teilnahme hemihydrobionter Organismen in den Tiergemeinschaften

Die prozentmäßige Anteilnahme der holo- und hemihydrobionten Organismen in den die Gewässer besiedelnden Zönosen wünschen wir mit einigen Beispielen zu beleuchten. Unter Berücksichtigung der allgemeinen Gliederung des limnischen Lebensraumes (Pelagial-Litoral-Benthal) sind die im Wasser lebenden Entwicklungsformen der hemihydrobionten Organismen im Litoral (die submerse Vegetation und den Aufwuchs hierhergerechnet) und im Benthal angesiedelt. Da das Pelagial bzw. das offene Wasser schon zufolge der Schwierigkeiten des Schwebens von diesen Organismen unbesiedelt bleibt, liegt es auf der Hand, daß in den seichteren Gewässern, die ganze Hydrofauna betrachtet, die Anteilnahme der hemihydrobionten Elemente viel bedeutender ist, als z. B. in den tiefen, wirklichen Seen. Es soll daran erinnert werden, daß in den seichten Gewässern die verhältnismäßig größere Anteilnahme der sonstigen Lebensraumteile nicht nur geringe Wassermenge in der Ganzheit des limnischen Holozön steigert, sondern auch der bekannte Umstand, daß die Ganzheit der Bodenregion der seichten Gewässer zur litoralen (oder zur eprofundalen) Region gehört. Daraus folgt wiederum, daß sich in diesen Gewässern in ihrer ganzen Ausdehnung die höheren Wasserpflanzen (vor allem die Unterwasserflora) verbreiten können und daß das Bodenwasser sowie die Temperatur der oberen Schicht des Sediments im Sommer wesentlich höher ist, als in den tiefen Seen.

Deshalb verfügen die in überwiegender Mehrheit an das Litoral und Benthall gebundenen hemihydrobionten Organismen in den seichten Gewässern über einen wesentlich ausgedehnteren Lebensraum.

Der prozentuelle Anteil der hemihydrobionten Organismen binnen der Mesofauna wird aufgrund der Untersuchungen von seichten Gewässern Ungarns im nachstehenden Veranschaulicht.

Im Benthall

Velencei See

Durchschnittswerte von 7 Untersuchungen an der „Untersuchungsstelle III“ zwischen März und Oktober, 1953 — BERCZIK, 1967 (5).

Absoluter Abundanzwert der gesamten Mesofauna: 2538 St./m².

Prozentuelle Abundanzwerte:

<i>Tubifex</i>	0,8	<i>Holohydrobionte</i>	0,8%
<i>Chaoborus</i>	3,2	<i>Hemihydrobionte</i>	99,2%
<i>Chironomidae</i>	96,0		
	100,0%		

Öreg-tó, bei Tata

Durchschnittswerte von 3 Untersuchungen an der „Untersuchungsstelle 3“ zwischen Juli und Oktober, 1957 — BERCZIK 1961 (3).

Absoluter Abundanzwert der gesamten Mesofauna: 1531 St./m².

Prozentuelle Abundanzwerte:

<i>Tubifex</i>	5,2	<i>Holohydrobionte</i>	5,2%
<i>Chironomidae</i>	94,8	<i>Hemihydrobionte</i>	94,8%
	100,0%		

Cseke-tó, bei Tata

Durchschnittswerte von 7 Untersuchungen an der „Untersuchungsstelle I“ zwischen März und Oktober, 1953 — BERCZIK 1966 — (4).

Absoluter Abundanzwert der gesamten Mesofauna: 1390 St./m².

Prozentuelle Abundanzwerte:

<i>Tubifex</i>	3,6	<i>Holohydrobionte</i>	3,6%
<i>Chaoborus</i>	0,6	<i>Hemihydrobionte</i>	96,4%
<i>Ceratopogonidae</i>	0,2		
<i>Chironomidae</i>	95,6		
	100,0%		

Hámori-tó (Ein kleiner Stausee bei Miskolc)

Durchschnittswerte von 3 Untersuchungen an der „Untersuchungsstelle III“ im Juli und September, 1962, weiterhin im Juni, 1963 — BERCZIK—KOZMA—MOLNÁR 1968 (6).

Absoluter Abundanzwert der gesamten Mesofauna: 4030 St./m².

Prozentuelle Abundanzwerte:

<i>Tubifex</i>	15,0	<i>Holohydrobionte</i>	15,0%
<i>Chaoborus</i>	3,0	<i>Hemihydrobionte</i>	85,0%
<i>Chironomidae</i>	82,0		
	100,0%		

Balaton

Aufgrund von vielen Untersuchungen und Berechnungen, nach ENTZ (8).

Auf die ganze Seebodenfläche berechnet:

Oligochaeten = Holohydrobionte 30%

Chironomiden = Hemihydrobionte 70%

In Beständen submerser Pflanzen

Velencer See

Potamogeton pectinatus-Bestand, bei Agárd. Untersuchung am 17. Juni, 1971 — ANDRIKOVICS (1).

Absoluter Menge der Mesofauna: 683 Exemplare in einem Büschel.

Prozentuelle Abundanzwerte:

<i>Ephemeroptera</i>	20,7		
<i>Odonata</i>	32,1		
<i>Heteroptera</i>	3,6	Holohydrobionte	4,3%
<i>Coleoptera</i>	0,7	Hemihydrobionte	95,7%
<i>Trichoptera</i>	0,2		
<i>Lepidoptera</i>	0,2		
<i>Diptera</i>	42,5		
	100,0%		

Velencer See

Utricularia vulgaris-Bestand, bei Agárd. Untersuchung am 17. Juni, 1971 — ANDRIKOVICS (1).

Absoluter Menge der Mesofauna: 618 Exemplare in einem Büschel.

Prozentuelle Abundanzwerte:

<i>Ephemeroptera</i>	24,3		
<i>Odonata</i>	2,3	Holohydrobionte	8,8%
<i>Heteroptera</i>	8,6	Hemihydrobionte	91,2%
<i>Coleoptera</i>	0,2		
<i>Trichoptera</i>	1,1		
<i>Diptera</i>	63,5		
	100,0%		

Reisfeld, bei Szarvas

Potamogeton natans-Bestand im Entwässerungsgraben einer Reisparzelle des Staatsgutes von Szarvas, Untersuchung am 22. Juni, 1971 — BERCZIK (in litt.).

Absolute Menge der Mesofauna: 472 Exemplare.

Prozentuelle Abundanzwerte:

<i>Ephemeroptera</i>	18,6		
<i>Odonata</i>	12,2		
<i>Coleoptera</i>	1,2	Holohydrobionte	10,9%
<i>Lepidoptera</i>	2,7	Hemihydrobionte	89,1%
<i>Heteroptera</i>	2,9		
<i>Diptera</i>	55,6		
<i>Gastropoda</i>	6,8		
	100,0%		

Wir haben betont, daß die Beispiele sich nur auf die Mesofauna beziehen und es liegt auf der Hand, daß wir diese aufgrund der Größenordnung herausgehobene Lebewesengruppe nur als einen Teil der ganzen (pflanzlichen und tieri-

schen) limnischen Lebensgemeinschaft betrachten können. Die Tätigkeit der hemihydrobionten Organismen ist aber auch auf diese Art sehr beträchtlich, nicht nur weil ihre absolute Menge groß ist, sondern auch, weil sie die vom Gesichtspunkt des Stoffumsatzes aktivste Zeitspanne ihres Daseins als Mitglieder des limnischen Ökosystem ableben.

Zur ökologischen, zöologischen und produktionsbiologischen Wertung der hemihydrobionten Arten im limnischen Ökosystem

Angesichts dessen, daß die oben vorgeschlagene Gruppierung der Wasserorganismen gerade auf ökologischen Bedenken fußt, ist es natürlich, daß die in zwei Gruppen in mehrerer grundlegenden ökologischen, zöologischen, stoffumsätzlichen Hinsicht bezüglich der Funktion eine abweichende Rolle spielen bzw. abweichend zu beurteilen sind. Im weiteren Überblick werden deshalb jene Begriff- bzw. Erscheinungsgruppen erörtert, in welchen die Abweichungen zwischen den beiden Gruppen am meisten ins Auge fallen bzw. die wichtigsten sind.

Aufenthaltort — Bei den tierischen Wasserorganismen, sogar bis zu den Wirbeltieren kommt es im allgemeinen vor, daß die Entwicklungsformen und der entwickelte Organismus in einem je anderen Biotop des limnischen Lebensraumes leben. Diese Erscheinung wird, ohne die weiteren Folgen in Betracht genommen, im SCHWERDTFEGER'S „Autökologie“ als metabole Allaxotopie bezeichnet (10). Überblicken wir z. B. die Wasserinsekten von solchem Gesichtspunkt, so läßt sich folgendes feststellen. Die Vertreter der holohydrobionten Arten sind im allgemeinen während ihres ganzen Lebens, in jedem Entwicklungsstadium die Bewohner ein und desselben Biotops (z. B. Heteroptera, Coleoptera ebenso wie die überwiegende Mehrheit der Mollusken oder Amphipoden und Hydracarinae). Der grundlegende gemeinsame Zug der hemihydrobionten Organismen ist, daß nach ihrer an das Wasser gebundenen Entwicklung ihre Imagines nicht nur in einen anderen Biotop, sondern in ein anderes Medium, sogar aus dem „Limnibios“ in das „Geobios“, aus dem limnischen Biotop in ein Landbiotop übertreten. Was die im Wasser verbrachte Phase ihres Lebens anbelangt, können aufgrund dessen zwei Typen dieser Organismen unterschieden werden: *a*) ein guter Teil der hemihydrobionten Wasserinsekten ist als Wasserorganismus — also zur Zeit ihrer Entwicklung — im wesentlichen der Bewohner eines einzigen Biotops (solche sind z. B. die Eier, Larven, Puppen der Ephemeropteren, Odonaten, Plecopteren, Neuropteren, Trichopteren, Lepidopteren und auch die von einiger Dipteren-Familien); *b*) die Entwicklungsformen einiger hemihydrobionter Arten, wählen charakteristischerweise zu ihren Entwicklungsstadien als Aufenthaltort je andere Biotope. Im Falle der benthischen Chironomiden sind z. B. die auf die Wasseroberfläche gelegten Eier für eine kurze Zeit die Mitglieder des Neuston, sinken dann zum Grunde und kommen für die Zeit aller ihrer Larvenstadien in das Benthon. Die Lebensstätte des höchstens bloß einige Tage lang dauernden Puppenstadiums ist hingegen das Pelagial, bis zum Schluß steigt die Puppe an die Oberfläche, an das Fazial, von wo das Imago herausfliegt und das limnische Ökosystem verlassend in ein anderes Medium überwechselt.

Das unter Punkt *b*) Umschriebene ist schon deshalb beachtenswert, da die auch der Ortswechsel der Populationen beschreibenden ökologischen Arbeiten diese Erscheinung nicht erörtern. In dem zusammenfassenden Werk von

SCHWERTFEGER (10) steht zwar eine „periodische Translokation der Population“ zur Rede, doch muß das bei ihm Gesagte mit dem hier behandelten Fall ergänzt werden, im Laufe dessen die Übersiedlung oder die Translokation aus einem Medium in das andere oder in einen anderen Biotop desselben Mediums mit der Umwandlung der ontogenetischen Stadien zusammenhängend vor sich geht. Es schadet nicht zu betonen, daß von einem prinzipiell zöologischen Gesichtspunkt aus, welches Entwicklungsstadium irgendeine Art in der Zönose vertritt, keine Bedeutung zufällt.

Im obigen Gedankenkreis spricht ebenfalls SCHWERTFEGER über die abweichende Vagilität der Entwicklungsstadien. Es ist zu bemerken, daß zwar auch in den bekanntgegebenen Fällen der Hemihydrobionten die Entwicklungsstadien hinsichtlich der Vagilität abweichend sind, die Übersiedlung in einen anderen Biotop bzw. in ein anderes Medium nicht die Folge der Vagilität der Entwicklungsstadien, sondern die des abweichenden Umweltsanspruches der einzelnen Stadien ist.

Zeitpunkt bzw.-dauer des Vorkommens — Die Zeit des Auftretens und der Zeitdauer irgendeiner Population ist vom Gesichtspunkt der Bewertung der Art vom Gesichtspunkt der Zöologie und des Stoffumsatzes von entscheidender Wichtigkeit. Die holo- bzw. hemihydrobionten Arten weichen gerade in dieser Hinsicht sehr wesentlich voneinander ab. Der Begriff der Eurychronie und der Stenochronie läßt sich z. B. bei den holohydrobionten Organismen aufeinander halten. Bei diesen leben die Entwicklungsformen und die entwickelten Organismen (Imagines) nicht nur in demselben Medium, sondern zu meist auch in demselben Biotop und in derselben Zönose.

Im Falle der überwiegenden Mehrheit der hemihydrobionten Arten jedoch handelt es sich bezüglich des limnischen Lebensraumes über eurychrone, hinsichtlich des Lebensraumes auf dem Festland über stenochrone Organismen. Da wir das Vorkommen auf Zönose und Biotop zu beziehen pflegten, ist auch gerechtfertigt innerhalb des limnischen Lebensraumes es auf Zönosen und Biotope aufgeschlüsselt der chronologischen Gliederung des Auftretens der hemihydrobionten Organismen eine Aufmerksamkeit zu widmen. Der eine Typ dieser Organismen ist in sämtlichen limnischen Erscheinungsformen (Entwicklungsstadien) an irgendein Substrat gebunden und als Larve oder Puppe Mitglied ein und derselben Zönose. Der andere Typ hingegen ist in einem Entwicklungsstadium, z. B. im Larvenzustand an das Substrat gebunden (Sediment, höhere Wasserpflanzen), im weiteren Stadium z. B. als Puppe jedoch das Biotop- bzw. Zönosenmitglied des freien Wassers. Für das Substrat sind diese Arten ausgesprochen eurychron, unabhängig davon, daß ihre fast kontinuierliche Gegenwart nicht von einer einzelnen Larvenpopulation der betreffenden Art vertreten ist. Die Puppen derselben Arten sind jedoch in dem benachbarten Biotop des offenen Wassers bzw. in der Zönose charakteristisch stenochrone Organismen, da sie sich ja höchstens einige Tage dort aufhalten.

Bei den hemihydrobionten, also nur im Wasser sich entwickelnden Organismen wird die Zeit des Vorkommens natürlicherweise in großem Maße von der Zahl der Generationen und im Falle mehrerer Generationen während des Jahres durch die von den klimatischen Verhältnissen der Entwicklung der Generationen abhängende Zeitdauer beeinflusst. Bei den Arten, bei denen jährlich mehrere Generationen entstehen, überwintern meistens die im Wasser lebenden Entwicklungsformen. Diese sind echte eurychrone Organismen, bei denen gerade deshalb sehr auffallend ist, daß sie nach dem Generationswechsel (Ausflug aus

dem limnischen Lebensraum) bis zum Erscheinen der Eier bzw. der ersten Larven der nächsten Generation, keine Mitglieder der Zönose sind. Besonders eklatant meldet sich in der Zönose der Mangel jener dominanten Arten, deren Generationen sich zufolge der einheitlichen Umweltsverhältnisse des Raumes gleichmäßig entwickeln und deren Schwärmperioden scharf beobachtet werden können. Die Zeitdauer des Ausbleibens dieser Arten von der Zönose hängt grundlegend von der Lebensdauer des Imagos ab.

Lebensform (Niche) — Es folgt bereits aus dem Gesagten, daß die verschiedenen Entwicklungsstadien der Wasserorganismen davon unabhängig, ob es sich um holo- oder hemihydrobionte Organismen handelt, zu einer anderen Lebensform („Niche“) gehören. Dies wird übrigens auch von einzelnen zusammenfassenden ökologischen, zöologischen Arbeiten erwähnt (2,9). In der stark umstrittenen Frage über den Lebensformbegriff geht TISCHLER (12) vom Gesichtspunkt der Bewegungsweise, der Ernährungsweise und des Aufenthaltsortes aus. Falls wir unter Berücksichtigung dieses dreifachen Gesichtspunktes, die mit dem Wechsel der Entwicklungsstadien einhergehende Lebensformänderung bei den holo- und hemihydrobionten Insekten miteinander vergleichen, so läßt sich folgendes feststellen. Bei den holohydrobionten Arten — mit Ausnahme des Puppenstadiums — sind die Entwicklungsformen sowie die Bewegungs- und Ernährungsweise des Imagos oft ähnlich, ihr Aufenthaltsort hingegen fast stets gleich. Dementgegen aber weichen die Larven, Puppen und Imagines der hemihydrobionten Arten — so wie wir dies zum Teil auch bereits berührt haben — sowohl betreffs der Bewegungs- und der Ernährungsweise wie auch des Aufenthaltsortes voneinander scharf ab.

Nahrungsnetz und Stoffumsatz — Diejenigen, über geschilderten Unterschiede, die hinsichtlich des Aufenthaltsortes, des Zeitpunktes und der Zeitdauer des Vorkommens und der Lebensform zwischen den holo- und hemihydrobionten Organismen bestehen, widerspiegeln sich summiert in der im Nahrungsnetz und Stoffumsatz gespielten Rolle und Funktion dieser Organismen. Natürlicherweise ist es für sämtliche Wasserorganismen charakteristisch, daß ihre verschiedenen Entwicklungsstadien an je anderen Punkten des Nahrungsnetzes sich befinden und daß die einzelnen Stadien einen abweichenden Stoffwechsel bzw. eine abweichende Funktion im Stoffumsatz spielen. Während jedoch die Entwicklungsstadien der holohydrobionten Insektenarten (und der anderen im Wasser lebenden Arthropoden) meist an dem Stoffumsatz eines einzigen Biotops teilnehmen, sind die Hemihydrobionten in jeder ihrer Entwicklungsstadien für verschiedene Zeitdauer, in verschiedenen Biotopen Teilnehmer des Stoffumsatzes.

Von den massenhaft vorkommenden Gruppen bieten für den letzteren Fall die benthischen Chironomiden ein gutes Beispiel. Die kurze Zeit sich an der Wasseroberfläche aufhaltenden Eier außer acht gelassen, sind die im Sediment lebenden Larven in ihrer Mehrheit Detritusfresser, zum geringen Teil führen sie eine räuberische Lebensweise. Die Larven üben eine sehr aktive Tätigkeit aus, sie selber sind vor allem Beute der sich aus dem Sediment ernährenden Fische. Das Larvenstadium bildet im Leben der Chironomiden die längste Periode. Die für einige Tage ins freie Wasser gelangenden Puppen nehmen keine Nahrung auf, ihr Stoffwechsel ist minimal, sie fallen hingegen massenhaft den aus dem freien Wasser sich ernährenden Fischen zum Opfer. Die Puppen halten sich vor dem Ausschlüpfen der Chironomiden einige Stunden lang an der Ober-

fläche des Wassers auf, wo sie noch von den sich aus dem Fazial ernährenden Fischarten dezimiert werden. Demfolgend geht das Imago nach dem Ausflug für das Stoff- bzw. Energiesystem des Wassers verloren, es bleiben bloß die Exuvien im limnischen Ökosystem und es gelangt eventuell noch ein Bruchteil der Imagines dorthin zurück.

Die benthischen Chironomiden entwickeln sich zufolge der im Benthos herrschenden, im allgemeinen sehr gleichmäßigen Umweltsverhältnisse in sich voneinander ziemlich scharf absondernden Generationen und können in sehr konzentrierten Schwärmperioden erscheinen. Gerade deshalb treten auch ebenso scharf im Nahrungsnetz, im Stoff- und Energieumsatz folgende Änderungen auf, welche durch die an die Entwicklungsphasen gebundenen Biotopänderungen der Chironomiden herbeigeführt werden. (Es lohnt sich vielleicht zu bemerken, daß in einzelnen Regionen des eutrophen, seichten Velencer Sees bei einer einzigen Schwärmung je Hektar mehr als 200 kg Chironomidenlarven das Benthos verlassen!) Von den klimatischen und artbedingten Gegebenheiten abhängig können bei den hemihydrobionten Organismen jährlich auch mehrere Generationen entstehen, also sich den oben beschriebenen ähnliche Stoffumsatzänderungen jährlich auch mehrmals ergeben.

*

Jenen Umstand in Betracht genommen, daß die Tiefe der Seen und der Reichtum des Benthos (Makrobenthos) — insbesondere im Falle der eutrophen Gewässer — zueinander in verkehrtem Verhältnis stehen, müssen wir hervorheben, daß die richtige Beurteilung der Rolle der holo- und hemihydrobionten Organismen in den seichten, großen Seen bei der Bewertung des Stoffwechsels dieser Gewässer besonders wichtig ist.

Meines Erachtens sind die aufgeworfenen Gedanken in der Hinsicht überzeugend, daß die in diesem Aufsatz vorgeschlagene Absonderung und Benennung der holo- und hemihydrobionten Organismen bzw. Arten keine eigentliche Formulierung eines Begriffes, sondern im Interesse der präziseren Beurteilung ihrer abweichenden Funktion die Bezeichnung zweier wichtige Rollen spielender Gruppen des limnischen Ökosystems bildet.

SUMMARY

The designation of two ecological groups of aquatic invertebrates

Members characteristic to the invertebrate fauna, or at least to the mesofauna, of bodies of water (= inland waters) are the representatives of insect species of which only the developmental stages are aquatic. Since from the coenological and energy turnover points of view these species differ in essential features from organisms aquatic during their entire life cycle, the author proposes, for a better assessment of their position taken in the ecosystem, their segregation without regard to systematic categories. Species or organisms spending their entire life in water are herein designated as *holohydrobionts*, and species or organisms aquatic only during their developmental stages (among the holomorphic insect groups e.g. Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera, Diptera, etc.) as *hemihydrobionts*. The justification of this categorization rests on ecological, coenological and energy turnover arguments.

1. ANDRIKOVICS, S. (1972): *Vergleichende hydroökologische und zoologische Untersuchung einiger Laichkrautgemeinschaften des Velencei Sees.* — Opusc. Zool. Budapest, 12: 21—32.
2. BALOGH, J. (1963): *A zoológia alapjai.* — Budapest: 1—248.
3. BERCZIK, Á. (1961): *Einige Beobachtungen bezüglich der horizontalen Verteilung des Makrobenthos seichter, „pannonischer“ Seen.* — Acta Zool. Hung., 7: 49—72.
4. BERCZIK, Á. (1966): *Zur Populationsdynamik des Zoobenthos eines seichten Sees.* — Acta Zool. Hung., 12: 235—249.
5. BERCZIK, Á. (1967): *Zur Populationsdynamik des Makrobenthos in Velencei See.* — Opusc. Zool. Budapest, 6: 247—265.
6. BERCZIK, Á., KOZMA, E. V. & MOLNÁR, M. (1968): *Hydrobiologische Untersuchungen am ältesten Stausee Ungarns.* — Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol., 9—10: 38—64.
7. DUDICH, E. (1939): *„Élettér“, élőhely, életközösség.* — Term.-tud. Közl. Pótfüz., 71: 49—64.
8. ENTZ, B. (1954): *A Balaton termelésbiológiai problémái.* — MTA Biol. és Orv.-tud. Oszt. Közlem., 5: 433—461.
9. KÜHNELT, W. (1965): *Grundriß der Ökologie.* — Jena: 1—402.
10. SCHWERDTFEGER, F. (1963, 1968): *Ökologie der Tiere I—II.* — Hamburg—Berlin: 1—461, 1—448.
11. SEBESTYÉN, O. (1960): *A „niche“ mint ökológiai fogalom és jelentősége a plankton üzemenek tanulmányozásában.* — Hidrol. Közl., 40: 66—70.
12. TISCHLER, W. (1949): *Grundzüge der terrestrischen Tierökologie.* — Braunschweig:
13. WESENBERG—LUND, C. (1939): *Biologie der Süßwassertiere.* — Wien: 1—817.
14. WESENBERG—LUND, C. (1943): *Biologie der Süßwasserinsekten.* — Berlin—Wien: 1—682.

Ananeosis, a New Phenomenon in the Life-History of the Enchytraeids (Oligochaeta)

By

K. DÓZSA - FARKAS*

Since 1971, I took regularly soil samples in a sparse Quercetum petraeae-cerris wood at Julianna-major, near Budapest. The dominant Enchytraeid species is *Stercutus niveus* in this habitat during the winter and early spring months. I propose to discuss the detailed results obtained during this study (horizontal and vertical distribution, seasonal fluctuation, etc.), with respect to this animal, in a future paper, the more so as my work is still in process. The present contribution concerns only a revision of *Stercutus niveus* as well as my observations and the results of experiments concerning its life-history.

A revision of *Stercutus niveus* Mich., 1888

MICHAELSEN based the genus *Stercutus* on a single species, *niveus*, in 1888 (4), this latter being its sole representative even today. Although BELL described in 1954 (1) another species under the name *S. ugandensis*, as both NIELSEN and CHRISTENSEN (3) have clearly shown, this latter cannot belong to the same genus. The difference with respect to the fundamental features is so great between the two species (head pore, setae, dorsal vessel, nephridia) that its relegation to the genus *Stercutus* is wholly incomprehensible. According to NIELSEN and CHRISTENSEN, BELL's species is probably assignable to the *Haemienchytraeus* alliance.

The establishment of a genus on a single species is rather difficult. Also MICHAELSEN gives but a short description, remarking that he considers the erection of a new genus necessary in view of some characteristics of the species which preclude its relegation to any known genus. In my opinion this assertion still holds, and thus, together with the revision of the species, I submit here also a brief redescription of the genus, with the reservation that the generic characteristics are to a certain extent subject to modification in the case of the description of new species assignable to it.

* KLÁRA DÓZSA-FARKAS (Mrs. ABAFFY), ELTE Állattudományi Tanszék (Zoosystematic Institute of the L. Eötvös University), Budapest VIII. Puskin u. 3.

Setae sigmoid, with nodulus. Head pore and dorsal pores absent. Oesophagus and intestine gradually fusing. Peptonephridia, oesophageal appendages and intestinal diverticula absent. Dorsal vessel originating anteclitellarily. Blood colourless. Nephridia with well developed interstitial tissue, anteseptale consisting of a distinct funnel and some coils of nephridial canal; postseptal elongate, efferent duct originating antero-ventrally, near septum. — According to MICHAELSEN's description the anus is closed. This must be modified, because the anus is open (see detailed description in the discussion of the species). — Spermatheca without diverticula, free, unconnected with oesophagus. Vas deferens thin, long. No true penial bulb present.

The genus is doubtless nearest to *Cognettia* NIELSEN and CHRISTENSEN 1959, owing to the antero-ventral origin of the efferent duct of the nephridium, the free spermatheca, the gradual transition between the oesophagus and the intestine, the absence of the peptonephridia, the oesophageal appendage and the intestinal diverticula, and the posteriorly incised brain. At the same time, there are features also more primitive than in *Cognettia*, indicating a relationship probably towards *Cernovitoviella* NIELSEN and CHRISTENSEN 1959; such are the still discernible (weakly developed) nodules on the sigmoid setae and the fact that there is no true penial bulb but minute atrial glands around the male pore. On the other hand, a characteristic more advanced than in *Cognettia* is the fact that the anteseptal part of the nephridia in *Stercutus* does not consist of merely a funnel but exhibits some small coils of the nephridial ducts. I cannot therefore concur with CERNOSVITOV's (2) statement that the genus *Stercutus* stands between the genera *Achaeta* and *Mesenchytraeus*.

Stercutus niveus MICHAELSEN, 1888

A small species, 3–5 mm long and 0.4–0.5 mm wide, tapering anteriorly and posteriorly. Number of segments 19–21 (according to MICHAELSEN, 6 mm long and 0.6 mm wide, with 22–28 segments). Head pore and dorsal pores absent. Color vivid white, owing to chloragogeneous cells filling entire body cavity.

Setae: sigmoid, with weakly developed nodulus (Fig. 1 *a*; Fig. 2 *A*), 2(3)–2 : 4(3)–(4)3. MICHAELSEN makes no mention of the nodulus; it has probably escaped his attention, since it is not too conspicuous, yet a stained preparation shows it clearly. Length of setae 50–60 μ . The large and robust setae, especially the 4 ventro-lateral groups each, are highly characteristic of the species. Already MICHAELSEN remarked that the bristles are occasionally arranged in double rows, a phenomenon observable at the time of setal change, when the new setae are already evolved but the old ones have not yet fallen out.

Clitellum well developed at XII–1/2 XIII; glandular cells situated irregularly (Fig. 3 *A*). — According to CERNOSVITOV's measurements (2), the epidermal + subcutaneous layers are generally 12 μ deep, attaining, however, 50–60 μ at the clitellum.

Brain (Fig. 1 *b*) $1\frac{1}{2}$ –2 times longer than wide, deeply excised posteriorly. Peptonephridia, oesophageal and intestinal diverticula absent. Oesophagus gradually transitional into intestine.

Three pairs of primary, dorsally free, and two pairs of small secondary, septal glands present. MICHAELSEN mentions only the primary septal glands. Septal glands exhibiting, especially in older specimens, a loose, spumous struc-

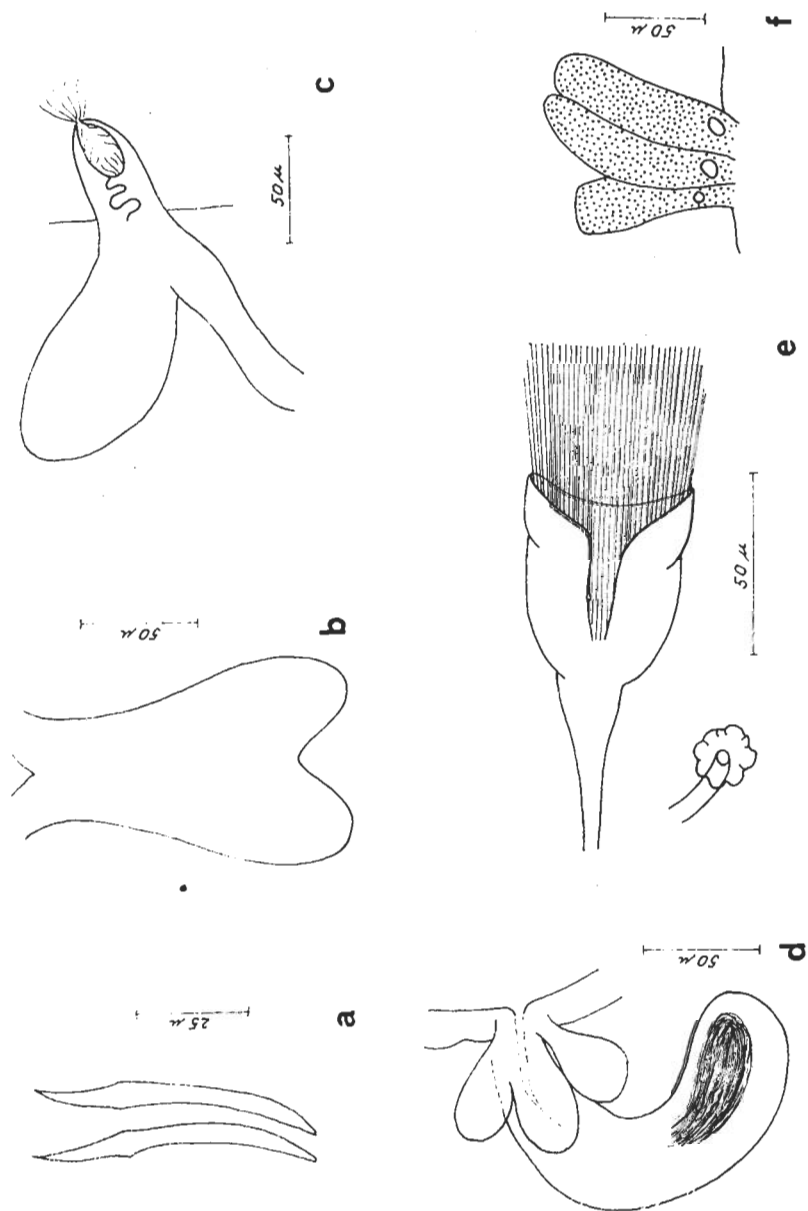


Fig. 1. a: setae; b: brain; c: nephridium; d: chloragogenous cells; e: spermatheca; f: sperm funnels; g: male pore

ture (according to MICHAELSEN's observations, occasionally emptying their contents into the oesophagus and the intestine).

Lymphocytes occurring in very small numbers only; of irregular shape, rather oval, very finely granulate; usually, however, wholly absent. Enormous chloragogeneous cells, highly characteristic of the species filling entire body cavity. In some cases, detached and disintegrating chloragogeneous cells observable in body cavity. Even by most careful observations, MICHAELSEN also failed to find lymphocytes in the body cavity.

Chloragogeneous cells present beginning with segment IV, 70–100 μ long and 15–25 μ wide, full with shining oil drops, brown in transmitted light, and with a well discernible nucleus. These enormous cells, hanging from the intestinal wall, fill entire body cavity (Fig. 2 D), thus coloring the whole animal intensely white. — The extremely large cells, differing from the chloragogeneous cells of all heretofore described Enchytraeid species, undergo an interesting development or process of changes, during the life of the animal. They play an undisputable role in reproduction. MICHAELSEN had also observed that the chloragogeneous cells become disattached in the clitellar region when the animals reach maturity, and thus inferred that the vitellar substance of the eggs form from the material of the chloragogeneous cells. This assumption, however, needs further investigations for substantiation. In any case, the chloragogeneous cells of this species are subject to unusual changes, to be discussed in detail in the chapter on life-history.

Dorsal vessel originating in segment IX. Blood colourless. Nephridia with well developed interstitial tissue. Anteseptal part of nephridia consisting of a large funnel and some coils of nephridial duct; postseptal part extensive, efferent duct originating antero-ventrally, near septum.

No seminal vesicle. Sperm funnel (Fig. 1 f; Fig. 3 C) as long as wide, funnel-shaped, very small (50 μ), about one-tenth as long as diameter of body, best observable in already oviposited animals. Vas deferens about 600–900 μ long and very narrow (7 μ). No true penial bulb present, male pore being surrounded by minute glands (Fig. 1 g). Spermatheca (Fig. 1 e; Fig. 4 Aa) free, unconnected with oesophagus, consisting of an oval or spherical ampulla and a thick, robust ectal duct; this latter 2–3 times longer than ampulla. Ectal orifice of spermatheca surrounded in a circle by large, pyriform, hyaline (usually 6) glands. The canal of ectal duct discernible only at orifice. 1–2 till 10–15 large eggs at a time, filling entire body cavity, arranged beside one another or longitudinally (Fig. 4 B–D). Dimensions of one egg: 360–560 μ long and 240–420 μ wide, oval; if many present then rather spherical and also smaller, about 280–300 μ . Eggs laid in cocoons. Cocoons lemon-shaped (Fig. 3 D), with a pale brownish cover, one minute tip invariably pointed, other one obtuse. Cocoon externally not covered with plant fragments, allowing snow-white eggs well observable. Usually several eggs are oviposited in one cocoon.

MICHAELSEN's description contained a feature unusual in the Enchytraeids, a closed anus, as well as the lemon yellow mass of cells present in the rectum and the beginning of the mid intestine. MICHAELSEN explained the closed anus by the animals ingesting probably liquid food only, since he never found plant remnants or mineral granules in the intestine of his research material. On the other hand, I was able to observe well discernible plant fragments in the intestine of worms (kept in the laboratory or found in the samples) in certain times, indeed, also the process of emptying of these bits from the intestine (Fig. 5 A, B). I succeeded to clarify the problem by a series of cross-section

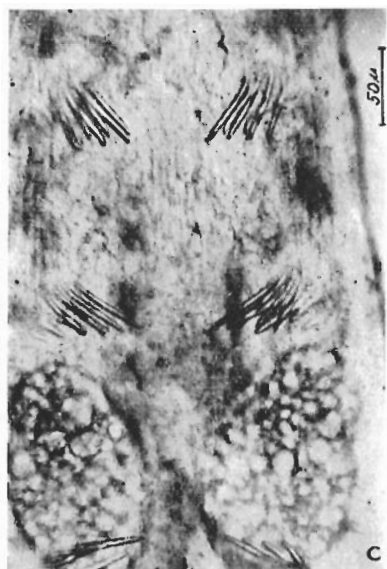
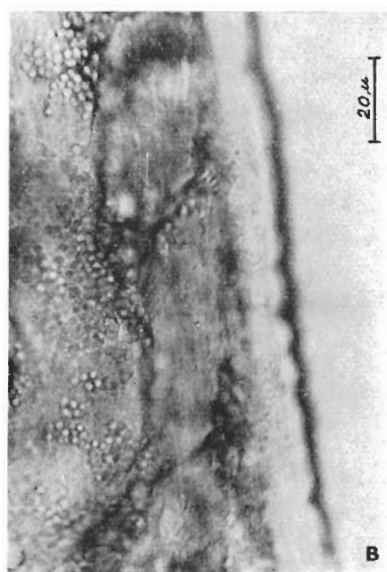
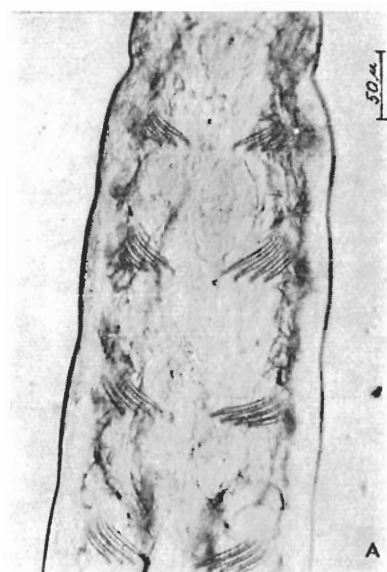


Fig. 2. *A*: ventral setae; *B*: chloragogenous cells of juvenile animal emerged from cocon; *C*: double setae at time of setal change; *D*: chloragogenous cells of adult worms

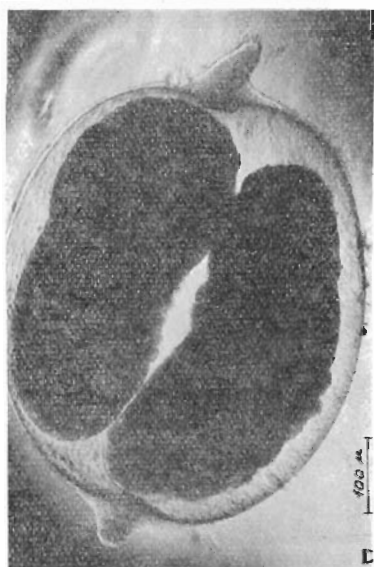
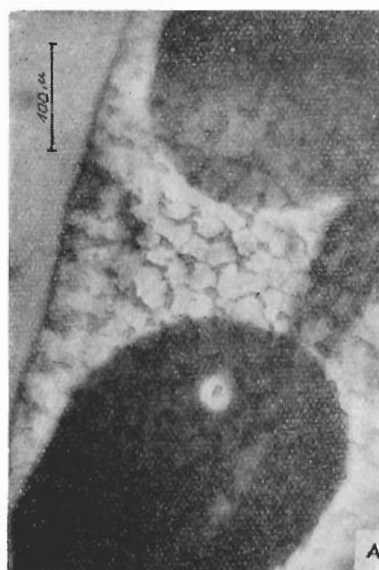


Fig. 3. *A*: glandular cells of clitellum; *B*: segments XII-XIII of oviposited and retrojuvenated animal; *C*: sperm funnel; *D*: cocoon

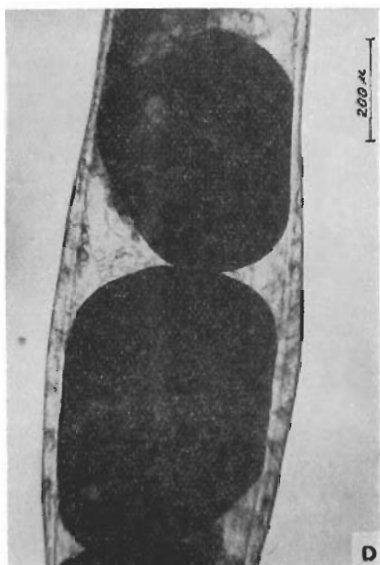
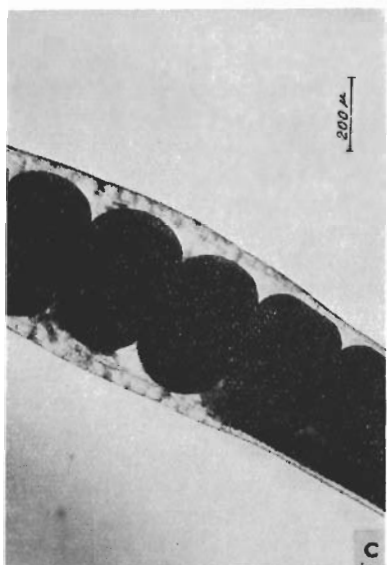
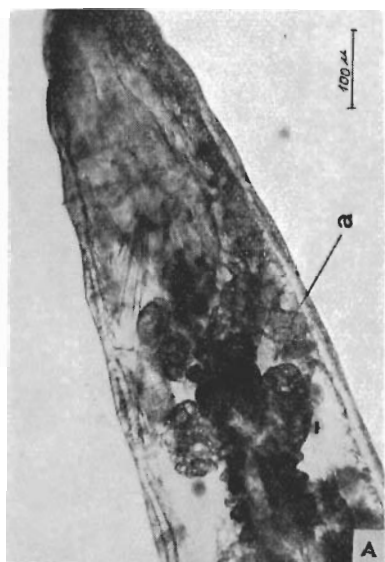


Fig. 4. A: front of body segment V1 (a: spermatheca); B-D: eggs in various arrangements

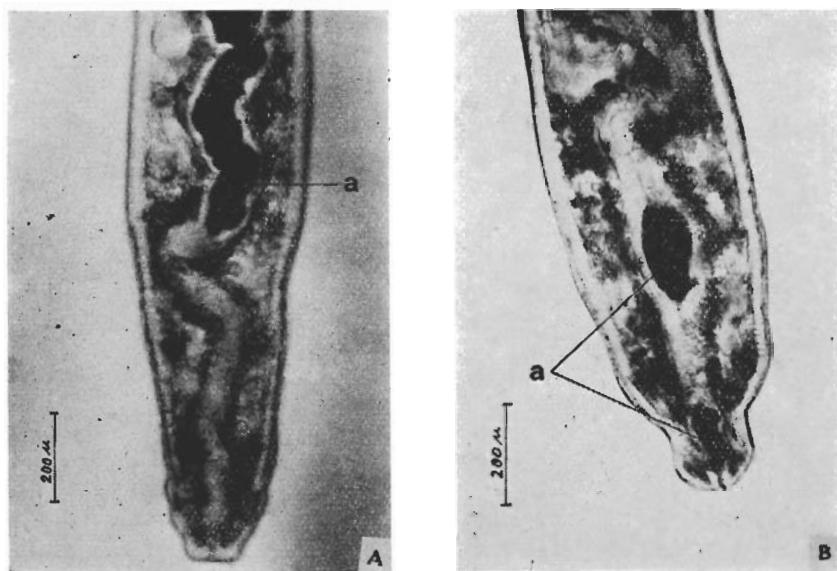


Fig. 5. A-B: ends of body, evacuation of plant fragments (*a*) from intestine

slides. I could establish that although a yellow mass of cells (Fig. 6 *a*) intrudes deeply into the intestine and thus considerably restricts its cavity, the rectum is still open (Fig. 6 [17]). The series of cross-sections was made by the usual method, fixing the animal in bouen, carrying it through alcohol and toluol and imbedding it in parafin, with sectioning at $10\ \mu$, stained in haematoxyline and eosin, and a permanent preparation made in Canada balsam. It should be noted that the series of cross-sections was made of animals with an empty intestine, therefore probably in the state in which MICHAELSEN observed them. The contradiction between MICHAELSEN's and my own observations is solved in an interesting manner by a knowledge of the ecology of the species, to be taken up in that chapter.

Chromosome number was established by the help of Professor B. CHRISTENSEN, both for the eggs prepared from the animals and for those oviposited in the cocoons. Accordingly, $n : 50$, $2n : 100$.

I wish to express my gratitude for Professor CHRISTENSEN's help also in this place.

Distribution: Hungary: Julianna-major, Hársbokor-hegy: *Quercetum petraeae-cerris* and *Querceto luzuletum* woods; Szendehely: *Quercetum petraeae-cerris* and *Querceto carpinetum* woods; Lajos-forrás, Mts Pilis: *Querceto carpinetum*, *Querceto luzuletum*, and *Fagetum silvaticae* woods; Mts Vértes: *Querceto carpinetum*. -- Germany: in "Fischdünge", in the fauna of the Lower Elba (4).

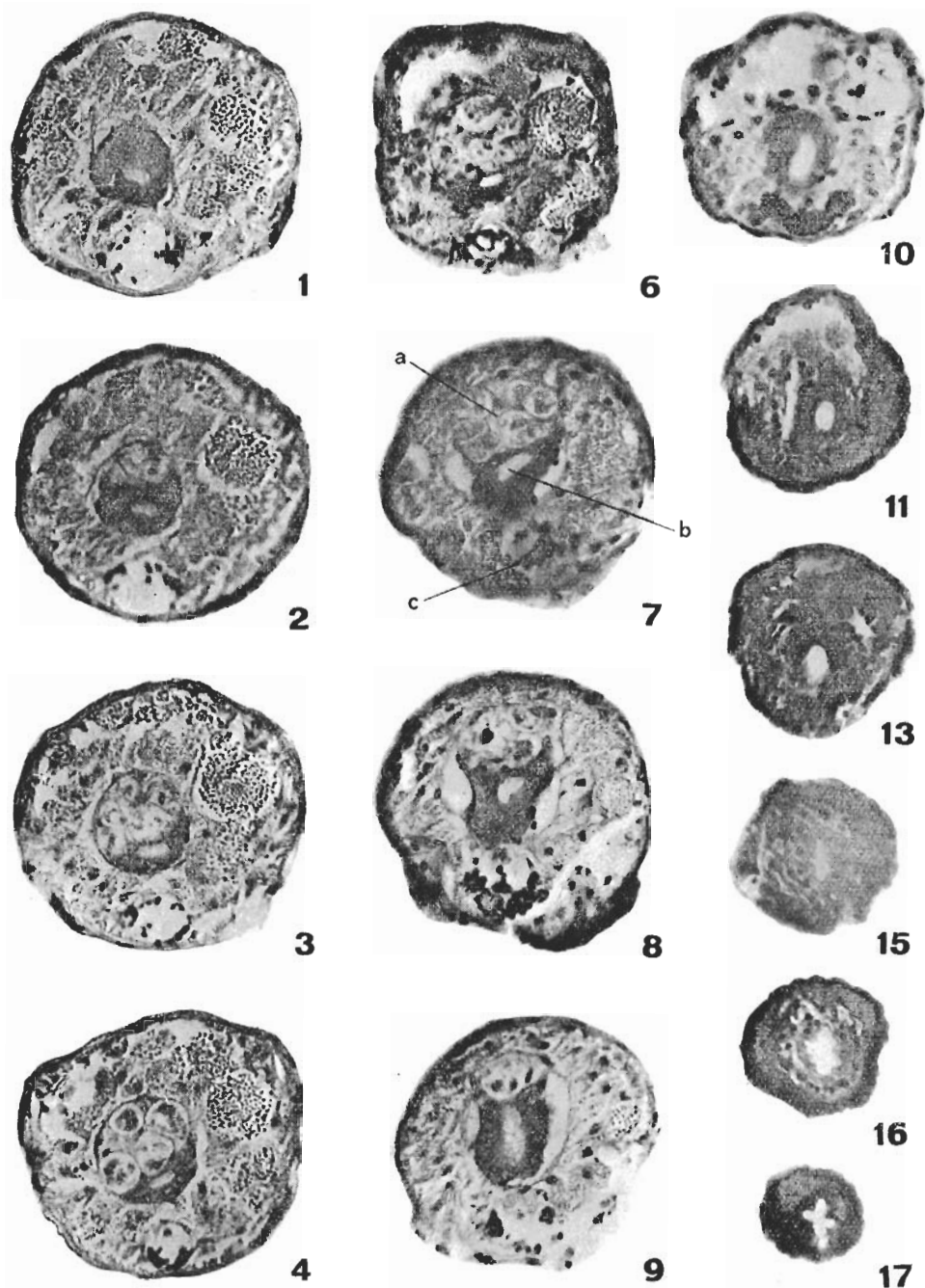


Fig. 6. Cross-section series from end of body of a *Stercutus niveus* specimen; thickness of sections $10\ \mu$. 1: prior to intrusion of yellow cell mass into intestine; 2-9: cell mass (a) intruding into intestine and restricting its cavity; 10-17: section after intruding cell mass; intestinal lumen well expressed, anus open at end of body (17); b: intestinal lumen; c: ventral ganglion

Data to the ecology and life-history of *Stercutus niveus*

The juvenile animals appear at the beginning of November. They are 1.5–1.8 mm long and 0.18–0.20 mm wide, reaching their complete size in about 4–5 months. The attainment of sexual maturity, however, requires a lot more time. The great majority of the specimens stays in the litter or in the uppermost soil layer until March; their intestines are full with the ingested decaying leaf remnants. Beginning with April–May, most of them retreat deeper into the substrate. Sexually mature exemplars can be found only from the end of July till October. The experimental (laboratory) specimens reveal what happens with the full-grown worms until attaining also their sexual maturity. The 113 specimens, collected in February, 1971, were placed in a plastic container among a deposit of decaying leaves. By the end of April and the first days of May, the animals congregated into 3–4 groups, lying motionless and closely packed near one another. They did not feed, or at least their intestines were completely empty. This cannot be but an inactive stage—yet not too deep either, because if I touched them, or moved the leaves, they immediately began moving vividly for a time. Left to themselves, however, they never moved or changed places during the entire resting period. Since temperature in the chamber of experiment was not high (13–18 °C) and their environment humid, I cannot but regard this state as a reproduction of the accustomed inactive phase of their life-history by which they tide over the usually arid and hot conditions of the summer months in nature. As corroborated by my samples, they retreat in the field during this period into the deeper soil layers and congregate there into smaller to larger groups. The reproduction of this inactivity in the experimental conditions outlined above is highly interesting, the more so as it does not concern a direct reaction against dryness. Although there is no doubt that an original adaptation to survive the unfavourable external conditions manifests itself in inactivity also here, we have to do with an inheritable, rhythmic diapause, since the experimental animals failed to reproduce even in conditions optimal for their proliferation and retained their natural, seasonal life rhythm.

I observed the first sexually mature specimens by the end of June. Some shift showed, however, against the phenomena observed in the field, because my samples contained sexually mature specimens only at the end of July, and egg-bearing ones only by the end of August. This is probably ascribable to differences in humidity. The first signs of sexual maturity consist in the dis-attaching of the chloragogeneous cells from the intestinal wall in the clitellar region, settling in the body cavity in this area. Soon the sexual organs can also be detected (spermatheca, sperm funnel), and after one or two days the eggs also appear. Concerning the distribution of sexual maturity and egg numbers, the experimental animals showed the following picture.

On the first date therefore 68.2% of the worms were sexually mature, with 44.6% of egg-bearing exemplars having 1–2 eggs. The maximum number of eggs was 15. In the course of experiments this became slightly modified, some of the animals forming additional eggs to the already present ones, so that of the group bearing 1–2 eggs, one worm was found to have 3 eggs, one other to have 4 eggs, and another one 7 eggs; of the group carrying originally 3 eggs, one each was found to have 4 and 6 eggs, respectively, etc. At the same time, of the individuals sexually mature but still having no eggs seven were found to carry one or two eggs. The above data represent the two pictures formed on

30 June, 1972

16 July, 1972

Number of eggs	number of specimens	number of specimens
1-2	25	29
3	5	4
4	7	8
5-6	8	11
7-8	3	4
9	3	3
10	2	2
12	2	2
15	1	1
sexually mature but without eggs	21	13
sexually immature	36	

the respective dates. I was unable to follow the subsequent development of specimens still sexually immature at the beginning of observations, because, though the sexual organs appeared, the majority of the animals perished.

The first cocoon, containing two eggs, was laid on 15 July (Fig. 3 D); the majority of cocoons were formed at the end of July and some in August. The measurements of the cocoons varied to some extent, between 0.71-1.35 mm in length and 0.49-0.64 mm in width. Their smaller, obtuse apex was 70-80 μ long, the longer, pointed one 100-120 μ long. According to my observations, a worm lays its entire egg store into one cocoon. I found only very few exceptions, namely when one or two eggs remained in the body cavity after the laying of the cocoon; these eggs disappeared after some days without the formation of any fresh cocoon. In spite of this, however, I think it probable that in a small percentage of cases the animals divide their egg stores between two cocoons. Unfortunately, I did not succeed to have the cocoons hibernate, because the ones laid in the laboratory were attacked by some fungus and they perished. However, I found a similarly destroyed cocoon in a sample taken in October, 1970 (the distance between its two small apices was 689 μ , its width 639 μ). Through its external cover the small, already developed worms were clearly visible, crawling round and round within the cocoon. By the characteristic ventral setae I could identify them at once as *Stercutus niveus*. I kept the cocoon in some water in a Petri dish for three days, but it failed to burst even though the worms were animatedly moving around in it. Applying some pressure by a covering glass on the cocoon placed on a slide I cracked its wall carefully. At once six minute *Stercutus niveus* exemplars emerged. A year earlier (October, 1969), I also found a similar cocoon, releasing 4 juvenile *Stercutus niveus* exemplars.

The young animals obtained from the cocoon found in 1970 were examined under the microscope. I took exact measurements which agreed with those taken from the smallest juvenile specimens found in the field about the same time of year. All six specimens had 20 segments, and this number did not change during their life in the laboratory (three months). The length of their characteristic ventral setae is hardly less than those of completely grown worms (40-50 μ), appearing therefore even bigger and more conspicuous. The formation of the chloragogeneous cells is also interesting. In the freshly emerged specimens they are round (diameter 10-14 μ) and finely granulate (Fig. 2 B). The granules are still greenish-transparent in transmitted light at that time. The chloragogeneous cells of juvenile animals emerging from cocoons kept in

the laboratory attained a length of 35–45 μ by two and a half months, filled by that time with dark brown, untransparent granules in transmitted light.

The oviposited animals undergo a most interesting and hitherto unknown change in the Enchytraeids, detected during the observation of the experimental specimens. After the laying of the eggs, the worms dispose of a much depleted chloragogenous cell mass, and then even the rest of the cells becomes disattached and swims freely in the body cavity. After about two weeks, the chloragogenous stock becomes, as it were, regenerated, so that the intestine is covered by cells of similar size and granulation as in the juvenile animals. I was most astonished to observe that this "rejuvenation" is wellnigh literal, and that it sweeps over almost the entire organism of the worm. First the spermatheca degenerates, then also the sperm funnels, so that in the course of one or two months an apparently juvenile animal, completely lacking sexual organs, comes into being. Its whilom sexual character is indicated now by nothing more than a lighter intestinal section covered by small chloragogenous cells in the clitellar region; in all probability, the chloragogenous cells regenerate here at the lates (Fig. 3 B). Finally, also this difference disappears.

I propose to designate this hitherto unknown phenomenon in the life-history of the Enchytraeids as *ananeosis**.

While the animals do not feed during the wholly inactive then sexually mature and ovipositing stages, they begin feeding in this rejuvenating phase on decaying plant fragments. This can be clearly observed if some desiccated and then moistened elder leaves are given to the experimental animals: the green leaf bits show conspicuously though the intestinal wall. This observation also helped in solving the problem of the closed or unclosed state of the anus (cf. MICHAELSEN). MICHAELSEN observed the animals probably during the long stage of inactivity and the sexually mature phase (April, May–September, October) when they do not feed, and therefore assumed the ingestion of merely liquid food. The role of the lemon-coloured cells intruding into the intestine, observed and believed to be bits of excrement by MICHAELSEN, is still obscure. I, too, think it probable that they represent some sort of final product, accumulating in the course of the long period of inactivity. This latter assumption is the more probable as the cell mass is absent in juvenile animals, whereas it is rather bulky and conspicuous in old and sexually mature worms; in the rejuvenating old specimens it becomes disattached from the intestinal wall and arrives in the body cavity and then after some time disappears entirely—being possibly evacuated from the organism.

Retrojuvenation extends even to the setae. In 80% of the animals collected in the field in October, I found double setae per bundle, therefore 4–4 : 8(6)–6 (Fig. 2 C); by the falling out of the old setae, the normal number of bristles again reappeared in the experimental animals in the course of a single week.

Accordingly, the life cycle of the individuals of the species extends to more than a year; an exact determination of the period in question needs further investigation.

VEJDOVSKY (5.) mentions the degeneration of the reproduction organs of an Oligochaeta living in water, *Chaetogaster diphanus*, proceeding similarly to the above written. Thus it seems to be probable that this phenomenon is much more general among the Oligochaeta and so with the Enchytraeids too, as we have actually knowledge of it.

* $\alpha\lambda\lambda\alpha\epsilon\tau\epsilon\rho\sigma\iota\varsigma$ = retrojuvenation.

SUMMARY

Author revises the species *Stercutus niveus* MICH., 1888, and discusses the development of this curious Enchytraeid. It was found that the animal is sexually mature only from the end of July to October, ovipositing (1–15 eggs per specimen) in cocoons, but usually laying all eggs in one cocoon during this period. The juvenile animals appear in November. A special feature of the life-history is the prolonged, inactive state of the worms from April or May until July or August, when, without feeding, they retreat to the deeper layers of the soil and aggregate into smaller groups. The most interesting characteristic, never before observed in Enchytraeids, is the gradual reduction of the sexual organs after oviposition and rejuvenating process, a phenomenon defined here as *ananeosis*.

ZUSAMMENFASSUNG

Ananeose, eine neue Erscheinung im Leben der Enchytraeiden (*Oligochaeta*)

Die Autorin gibt in diesem Aufsatz einerseits die Revision der Art *Stercutus niveus* MICH., 1888 an, andererseits beschreibt sie den Entwicklungsgang dieser eigenartigen Enchytraeidenart, woraus es hervorgeht, daß die Art nur vom Ende Juli bis Oktober geschlechtsreif ist, als sie nämlich ihre Eier (1–15 je Tier) in Kokons legt. In den meisten Fällen legt eine jedes Tier seinen ganzen Eibestand in ein Kokon. Die juvenilen Tiere erscheinen dann im November. Eine interessante Eigenschaft dieser Art bildet, daß diese Würmer von April–Mai bis Juli–August in einen langen inaktiven Zustand verharren, wobei sie keine Nahrung zu sich nehmen und sich in die tieferen Schichten des Bodens zurückgezogen in kleinere Gruppen zusammentun. Der interessanteste Zug der Ökologie der Art, der bei den Enchytraeiden noch niemals beobachtet wurde, ist daß bei dem Tier allmählich, nachdem es seine Eier gelegt hat, eine Regression der Geschlechtsorgane erfolgt und ein Verjüngerungsprozeß einsetzt, den die Autorin „*Ananeose*“ (*Ananeosis*) nennt.

REFERENCES

1. BELL, A. W. (1954): *Some enchytraeid worms (Oligochaeta) from Africa*. — Trans. Amer. Micr. Soc., 73: 297–311.
2. CERNOSVITOV, L. (1937): *Zur Kenntnis der Enchytraeiden. IV. Revision einiger Michaelsenscher Typen*. — Zool. Anz., 118: 273–281.
3. NIELSEN, C. O. & CHRISTENSEN, B. (1959): *The Enchytraeidae, critical revision and taxonomy of European species*. — Natura Jutl., 8–9: 1–160.
4. MICHAELSEN, W. (1888): *Beiträge zur Kenntnis der deutschen Enchytraeidenfauna*. — Arch. Mikr. Anat., 31: 483–498.
5. VEJDOVSKY, F. (1884): *System und Morphologie der Oligochaeten*. — Prag: 1–166.

Einige Dynastinen-Arten (Coleoptera: Melolonthidae) aus Bolivien

Von

S. ENDRÓDI*

Die Expedition in Bolivien erbeutete 19 Arten der Dynastinae, insgesamt 1797 Exemplare. Unter diesen befindet sich eine enorm große Serie (1363 Exemplare) der nicht sehr häufigen Art: *Chalepides alliaceus* BURMEISTER; die Tiere flogen massenhaft dem Licht entgegen, auch die Straßenlampen wurden von ihnen in großen Mengen umgeflogen. Von den gesammelten Arten können als seltene die folgenden bezeichnet werden: die Mitglieder des Tribus Cyclocephalini, *Cyclocephala colasi* ENDRÓDI, *C. fulvipennis* BURMEISTER, *Stenocrates carbunculus* PRELL, sowie die Pentodontine, *Ligyryus similis* ENDRÓDI. Es ist auch eine neue Art zum Vorschein gekommen, die ich zu Ehren des Teilnehmers der Expedition und meines lieben Freundes, Dr. SÁNDOR MAHUNKA, *Stenocrates mahunkai* n. sp. nenne.

1. *Cyclocephala amazona boliviensis* HÖHNE. — 76 Exempare: Bolivien: Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 17. XI. 1966; bei Licht, No. 373 (1 Ex.). Guayaramerin, 200 m vom Flußufer, 18. XI. 1966; bei Licht, No. 377 (13 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, längs des Flußufers, 22. XI. 1966; bei Licht, No. 391 (10 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand längs des Flußufers, 23. XI. 1966; bei Licht, auch unter Straßenlampen, No. 399 (12 Ex.). Guayaramerin, längs des Ufers von Mamore, 24. XI. 1966; No. 405 (4 Ex.). Guayaramerin, Estancia Esperanza, 29—30. XI. 1966; bei Licht, No. 417 (3 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 2. XII. 1966; bei Licht, No. 429 (3 Ex.). Guayaramerin (Beni), in der Periferie der Stadt, bei der Ziegelfabrik, 5. XII. 1966; einzeln, No. 443 (6 Ex.). Guayaramerin, am Stadtrand, 5. XII. 1966; bei Licht, No. 445 (16 Ex.).

Ich berichtete in meiner Monographie, Teil I. (Ent. Abh. Mus. Tierk. Dresden, 33. 1966, p. 149) darüber, daß die Zeichnung dieser Form fast ganz konstant ist (wie Fig. 128—130, ebendort). Die vorliegende lange Serie bestätigt diese Behauptung vollkommen; ich fand kein einziges Exemplar, bei welchem einer oder gar mehrere der 3 Schrägflecke der Flügeldecken ganz gefehlt hätten sie sind höchstens schwach reduziert (schmal, selten sehr schmal) oder etwas

* Dr. SÉBŐ ENDRÓDI, Természettudományi Múzeum Állattára (Zoologische Abteilung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums), Budapest, VIII. Baross u. 13.

erweitert, indem die beiden juxtascutellar-Flecke an der Naht, oder die beiden Lateralflecke in der Mitte verbunden sind.

2. *Cyclocephala colasi* ENDRÖDI. — 1 Exemplar: Bolivien: Guayaramerin (Beni), am Stadtrand bei der Ziegelfabrik, 5. XII. 1966; bei Licht, No. 445 (1 Ex.).

3. *Cyclocephala distincta* BURMEISTER. — 5 Exemplare: Bolivien: Guayaramerin (Beni), 200 m vom Flußufer, 18. XI. 1966; bei Licht, No. 377 (1 Ex.). Guayaramerin, am Stadtrand längs des Flußufers, 23. XII. 1966; bei Licht, auch unter Straßenlampen, No. 399 (1 Ex.). Guayaramerin (Beni), 15 km W von der Stadt, der Straße nach Riberalta entlang, 3. XII. 1966; bei Licht, No. 434 (2 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand bei der Ziegelfabrik, 5. XII. 1966; einzeln, No. 443 (1 Ex.).

4. *Cyclocephala fulvipennis* BURMEISTER. — 3 Exemplare: Guayaramerin (Beni), Fundo Nuevo Cuba, 26. XI. 1966; geketschert von den Pflanzen am Straßenrand und an Wiesen, No. 408 (1 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 1. XII. 1966; bei Licht, No. 424 (2 Ex.).

Das eine Exemplar der No. 424 ist sehr klein (kaum 15 mm), der aufgegebene Vorderrand des Clypeus fast einfach, seicht und breit bogenförmig ausgerandet, ohne die schwache Artikulation der größeren Exemplare. Es ist einfarbig gelb, während die beiden übrigen Exemplare mit einem dunklen Längsfleck an der Naht versehen sind.

5. *Cyclocephala laminata* BURMEISTER. — 3 Exemplare: Bolivien: Alcoche (La Paz), in der Nähe des Hotels, 600 m, 19. XII. 1966; bei Licht, No. 493 (3 Ex.).

6. *Cyclocephala melanocephala* FABRICIUS. — 2 Exemplare: Bolivien: wie bei No. 5 und No. 493 (2 Ex.).

7. *Aspidolea clypeata* BURMEISTER. — 1 Exemplar: Bolivien: Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 1. XII. 1966; bei Licht, No. 424 (1 Ex.).

8. *Dyscinetus dubius* OLIVIER. — 1 Exemplar: Bolivien: Guayaramerin (Beni), 200 m vom Flußufer, 18. XI. 1966; bei Licht, No. 377 (1 Ex.).

9. *Dyscinetus olivaceus* HÖHNE. — 6 Exemplare: Bolivien: Guayaramerin (Beni), 200 m vom Flußufer, 18. XI. 1966; bei Licht, No. 377 (1 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand längs des Flußufers, 23. XI. 1966; bei Licht, auch unter Straßenlampen, No. 399 (2 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 5. XII. 1966; bei Licht, No. 445 (3 Ex.).

10. *Chalepides luridus* BURMEISTER. — 97 Exemplare: Bolivien: Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 17. XI. 1966; bei Licht, No. 373 (2 Ex.). Guayaramerin (Beni), 200 m vom Flußufer, 18. XI. 1966; bei Licht, No. 377 (43 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand längs des Flußufers, 22. XI. 1966; von Sträuchern geklopft längs des Flußufers und an der Randvegetation des jungen Waldes, No. 390 (1 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand längs des Flußufers, 22. XI. 1966; bei Licht, No. 391 (2 Ex.). Guayaramerin (Beni), Urwaldrodung, 2 km N von der Stadt, 22. XI. 1966; von gefällten Baumstämmen einzeln, No. 392/1 (1 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand längs des Flußufers, 23. XI. 1966; bei Licht, auch unter Straßenlampen, No. 399 (25 Ex.). Guayaramerin (Beni), längs des Ufers von Namore, 24. XI. 1966; bei Licht, No. 405 (2 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 1. XII. 1966; bei Licht,

No. 424 (3 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 2. XII. 1966; bei Licht, No. 429 (1 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand bei der Ziegelfabrik, 5. XII. 1966; bei Licht, No. 443 (3 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 5. XII. 1966; bei Licht, No. 445 (14 Ex.).

11. *Chalepides alliaceus* BURMEISTER. — 1363 Exemplare: Bolivien: Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 17. XI. 1966; bei Licht, No. 373 (1 Ex.). Guayaramerin (Beni), 200 m von Flußufer, 18. XI. 1966; bei Licht, No. 377 (130 Ex.). Guayaramerin, am Stadtrand, längs des Flußufers, 20. XI. 1966; bei Licht, No. 381 (108 Ex.). Guayaramerin, am Stadtrand, längs des Flußufers, 22. XI. 1966; bei Licht, No. 391 (3). Guayaramerin, Urwaldrodung, 2 km N von der Stadt, 22. XI. 1966; von gefälltten Baumstämmen einzeln, No. 392/2 (2 Ex.). Guayaramerin, am Stadtrand längs des Flußufers, 23. XI. 1966; bei Licht, No. 399 (83 Ex.). Guayaramerin, Estancia Esperanza, 29—30. XI. 1966; bei Licht, No. 417 (2 Ex.). Guayaramerin, am Stadtrand, 1. XII. 1966; bei Licht, No. 424 (99 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 2. XII. 1966; bei Licht, No. 429 (66 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 5. XII. 1966; bei Licht, No. 445 (869 Ex.).

12. *Stenocrates carbunculus* PRELL. — 1 Exemplar: Bolivien: Guayaramerin (Beni), Estancia Esperanza, 29—30. XI. 1966; bei Licht, No. 417 (1 Ex.).

13. *Stenocrates mahunkai* n. sp.

(Abb. 1 A—C)

Die neue Art steht der *S. holomelanus* GERMAN nahe, sie unterscheidet sich aber von dieser Art äußerlich durch die Punktierung des Halsschildes und der Flügeldecken, die bei der Vergleichsart auch in der Mitte des Halsschildes grob ist, nicht deutlich feiner als an den Seiten; an den Flügeldecken stehen die Punkte sehr dicht und sind größer, stärker geringelt als bei der neuen Art. Außerdem ist der Stirnkiel bei *S. holomelanus* feiner und die Parameren sind ganz anders gebaut (Abb. 1 A).

Männchen: Mäßig glänzend dunkelbraun bis braunschwarz, die ganze Bauchseite sowie die Mundteile, Fühler und Beine heller rotbraun. Oberseite und Pygidium kahl, auch die Brust nur schwach behaart.

Clypeus trapezoidal, die Spitze breit, gerade abgestutzt, nicht ausgerandet, die Seiten gerade, kaum geschwungen, nach hinten stark divergierend. Alle Ränder fein, der Spitzenrand kaum stärker als die Seitenränder; Augenkiele vom Kopfrande sehr deutlich abgesetzt. Oberseite flach oder vielmehr — besonders neben den Rändern — sehr leicht konkav, fein, nicht sehr dicht, gleichmäßig verteilt gerunzelt. Stirnkiel sehr stark, an den Seiten deutlich gekanten, in der Mitte unterbrochen, die beiden zentralen Enden des Kieles viel breiter als die seitlichen. Die Stirn zwischen den beiden Teilen des Kieles sowie vor und hinter diesem an einer kurzen Strecke eingedrückt, fein gerunzelt; der Scheitel mit vereinzelter Punkten. Mandibeln außen gebogen, vor der Spitze nach oben erweitert. Fühlen 10 gliedrig, die Fahne wenig länger als die Geißel ohne Basalglied.

Halsschild viel breiter als lang (etwa 7 : 4,5), in der Nähe der Hinterecken am breitesten, die Seiten leicht, vor der Spitze stärker gebogen konvergierend; die Vorderecken stark vorgezogen, spitzwinklig, die hinteren breit abgerundet. Die Seiten und der Vorderrand, mit Ausnahme der leicht höckerartig erhabenen

Mitte gerandet; der Spitzenrand ist außerdem mit einem ziemlich breiten, in der Mitte leicht vorgezogenen Hautsaum versehen. Die Basis leicht doppelbuchtig, in der Randkante mit einer äußerst feinen Randung. Die Scheibe und die Mitte der Seiten sehr fein und vereinzelt, sonst spärlich und grob punktiert. Schildchen dreieckig mit feinen Punkten.

Flügeldecken länger als zusammen breit (etwa 10 : 7,5), in der Mitte am breitesten, die Seiten leicht gebogen. Die Punktierung stark und dicht, die Doppelreihen deutlich zu erkennen, die Punkte auf der Scheibe und an der Spitze geringelt, an den Seiten klein und fast einfach.

Prosternalzapfen hoch, die Spitze nicht abgestutzt, eher strumpf zugespitzt, mit vereinzelt Haaren. Propygidium ohne Stridulationsapparat. Pygidium schwach gewölbt, dicht, unregelmäßig verteilt punktiert, die Punkte ein wenig größer als jene der Flügeldeckenspitze. Vorderschienen mit 3 Außenzähnen, die mittleren und hinteren Schenkel und Schienen — wie bei der Gattung allgemein — stark abgeflacht. Vordertarsen nicht verdickt, die hintersten kürzer als die Schienen. Kopulationsapparat Abb. 1 B—C Außenseite der Parameren etwa in der Mitte erweitert und die ebenfalls erweiterte Spitze eingeschnitten. Das Weibchen stimmt weitgehend mit den äußerlichen Eigenschaften des Männchens überein.

Länge: 13,5—16 mm. — Untersuchtes Material 11 Exemplare.

Typen: Holotype ♂: Bolivien: Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 5. XII. 1966; bei Licht, leg. BALOGH, MAHUNKA, ZICSI, No. 445. Allotype ♀: Bolivien: Guayaramerin (Beni), 200 m vom Flußufer, 18. XI. 1966; bei Licht, No. 377. Paratypen: wie die Holotype, No. 445 1 Exemplar; wie die Allotype, No. 377 1 Exemplar; weiters Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 20. XI. 1966; bei Licht, No. 381 (1 Exemplar). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand längs des Flußufers, 23. XI. 1966; bei Licht, No. 399 (4 Exemplare). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 1. XII. 1966; bei Licht, No. 424 (2 Exemplare). An den Fundortzetteln sind alle diese Funddaten englisch geschrieben. Die Typen be-

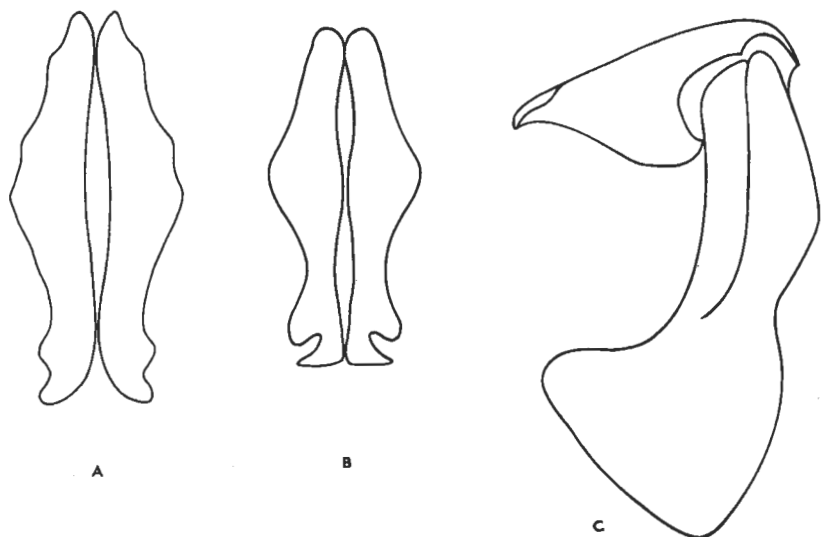


Abb. 1. A: Parameren von *Stenocrates holomelanus* GERMAR. B—C: Kopulationsapparat von *Stenocrates mahunkai* n. sp.

finden sich in der Sammlung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums in Budapest.

14. *Stenocrates minutus* ENDRÖDI. — 6 Exemplare: Bolivien: Guayaramerin (Beni) 200 m vom Flußufer, 18. XI. 1966; bei Licht, No. 377 (2 Ex.). Guayaramerin (Beni), Urwaldrodung, 2 km N von der Stadt, 22. XI. 1966; von gefälltten Baumstämmen einzeln, No. 392/2 (2 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 1. XII. 1966; bei Licht, No. 424 (1 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 5. XII. 1966; bei Licht, No. 445 (1 Ex.).

15. *Ligyryus bituberculatus* BEAUVOIS. — 2 Exemplare: Bolivien: Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, längs des Flußufers, 23. XI. 1966; bei Licht, auch unter Straßenlampen, No. 399 (2 Ex.).

16. *Ligyryus gyas* ERICHSON. — 212 Exemplare: Bolivien: Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 17. XI. 1966; bei Licht, No. 373 (5 Ex.). Guayaramerin (Beni), 200 m vom Flußufer, 18. XI. 1966; bei Licht, No. 377 (9 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, längs des Flußufers, 20. XI. 1966; bei Licht, No. 381 (13 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, längs des Flußufers, 22. XI. 1966; bei Licht, No. 391 (2 Ex.). Guayaramerin (Beni), Urwaldrodung, 2 km N von der Stadt, 22. XI. 1966; von gefälltten Baumstämmen einzeln, No. 392/2 (1 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, längs des Flußufers, 23. XI. 1966; bei Licht, auch unter Straßenlampen, No. 399 (22 Ex.). Guayaramerin (Beni), 28. XI. 1966; am Straßenrand einzeln, No. 415 (2 Ex.). Guayaramerin (Beni), Estancia Esperanza, 29—30. XI. 1966; bei Licht, No. 417 (12 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 1. XII. 1966; bei Licht, No. 424 (39 Ex.). Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 2. XII. 1966; bei Licht, No. 429 (6 Ex.). Guayaramerin, am Stadtrand, 5. XII. 1966; bei Licht, No. 445 (100 Ex.). Zwischen Teoponte und Alcoche (La Paz), etwa 15 km von Alcoche, 550 m, 19. XII. 1966; in Waldrodungen von der Baumrinde gesammelt, No. 490 (1 Ex.).

17. *Ligyryus similis* ENDRÖDI. — 2 Exemplare: Bolivien: Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 1. XII. 1966; bei Licht, No. 424 (1 Ex.). Guayaramerin (Beni), 5. XII. 1966; bei Licht, No. 445 (1 Ex.).

18. *Strategus argentinus* KOLBE. — 4 Exemplare: Bolivien: Guayaramerin (Beni), am Stadtrand, 23. XI. 1966; bei Licht, auch unter Straßenlampen, No. 399 (3 Ex.). Zwischen Teoponte und Alcoche (La Paz), etwa 15 km von Alcoche, 550 m, 19. XII. 1966; in Waldrodungen von der Baumrinde gesammelt, No. 490 (1 Ex.).

19. *Phileurus didymus* LINNÉ. — 1 Exemplar: Bolivien: Teoponte (La Paz), entland des Flusses Rio Kaka, 400 m, 19. XII. 1966; von der Baumrinde einzeln, No. 482 (1 Ex.).

Das gesammelte sehr wertvolle Material habe ich den Herren Prof. Dr. J. BALOGH, Dr. S. MAHUNKA und Dr. A. ZICSI (Institut für Tiersystematik der L.-Eötvös-Universität, bzw. Zoologische Abteilung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums zu Budapest) zu verdanken.

SUMMARY

Dynastine species (Coleoptera: Melolonthidae) from Bolivia

The author discusses 19 Dynastine species collected by the Hungarian soil zoological expedition to Bolivia in 1966; the species *Stenocrates mahunkai* is new to science.

Die quantitativen Verhältnisse des Wasserhaushaltes und des Gesamtstoffumsatzes des Zebrafinken (*Taeniopygia guttata* Vieill.)

Von

G. G E R E*

Durstertragende Arten kommen in den verschiedensten Tiergruppen vor. Diese Fähigkeit bildete sich natürlicherweise bei jenen Tieren aus, die zeitweise oder mit ständigem Charakter — zufolge ihrer Nahrungs- und ökologischen Verhältnisse — keine Möglichkeit zur freien Wasseraufnahme haben und auch ihre Nahrung von geringem Wassergehalt ist. Ihr Stoffwechsel ist sehr charakteristisch und weicht von dem anderer Tiere ab. Es kann jedoch bei verschiedenen Tieren sowohl das Maß des Ertragens der Trockenheit wie auch der Mechanismus, der diese Toleranz ermöglicht ganz unterschiedlich sein.

Eine sehr entwickelte Varianz der Xerophilie charakterisiert jene Insekten, die trockene bzw. lufttrockene Nahrung konsumieren. Solche sind unter anderen die Mehlmotten (*Ephestia kuehniella* Z.). Die Raupen der Mehlmotte nehmen viel mehr Mehl zu sich als wie sie bei dessen größerem Wassergehalt benötigen würden. Etwa 73% der konsumierten Nahrung oxydieren sie zwecks Wassergewinnung (GERE, 1952). Auf diese Weise können sie sichern, daß sie — wie es im Falle der Untersuchung erfolgte — nebst Verzehrung einer Nahrung mit dem Wassergehalt von 7,4%, in ihrem Körper durchschnittlich einen Wassergehalt von 71,7% bewahren.

Unter den Säugetieren sind uns mehrere bekannt, die — ohne freies Wasser zu sich zu nehmen — ihr Leben aufrechterhalten können und selbst dann nicht viel Wasser trinken, wenn dieses ihnen zur Verfügung steht. Ein solches Tier ist z. B. die Beutelratte (*Dipodomys*) (SCHMIDT-NIELSEN, B. und SCHMIDT-NIELSEN, K., 1950).

Die Dursttoleranz des Kamels (*Camelus dromedarius* L.) kommt laut SCHMIDT-NIELSEN (1959) vor allem darin zum Ausdruck, daß falls es zu keinem Trinkwasser gelangen kann und außerdem von trockener Nahrung lebt, einen sehr sparsamen Wasserhaushalt führt. Trotzdem nimmt der Wassergehalt seines Körpers allmählich ab. Eine weitere Anpassung zum Dursten bedeutet jedoch, daß sein Organismus eine außerordentlich große (den Versuchen nach

* Dr. GÉZA GERE, ELTE Állattenőrzési Tanszék (Institut für Tier системати k der L.-Eötvös-Universität), Budapest, VIII, Puskin u. 3.

mehr als 25%ige) Dehydratation ertragen und daß es das verlorene Wasser, wenn dazu eine Möglichkeit besteht, außerordentlich rasch (innerhalb von 10 Minuten) ersetzen kann.

Sehr interessant sind einzelne Vögel Australiens, die auch in den trockenen Gebieten dieses Erdteiles leben und zeitweise auch zum Dursten gezwungen sind. Ein solcher Vogel ist der Wellensittich (*Melopsittacus undulatus* SHAW.) und der Zebrafink (*Taeniopygia guttata* VIEILL.; Fam. Spermeridae). Letzterer ist der meistverbreitete Prachtfink Australiens (IMMELMANN, 1962) und kommt an solchen Orten vor, wo gewöhnlich in der Trockenperiode eine jede Wasserquelle austrocknet (SERVENTY und WHITTEL, 1962; IMMELMANN, 1969). Diese Vögel haben CADE, TOBIN und GOLD (1965) mit Trockennahrung, ohne Trinkwasser lange Zeit hindurch am Leben erhalten. Einer der Vögel lebte sogar mehr als 250 Tage. Unter ähnlichen Umständen sind die in die zu derselben Familie gereihten afrikanischen Graustrilde (*Estrilda troglodytes* LICHT.) innerhalb von drei Tagen ausnahmslos eingegangen. Die Dursttoleranz der Zebrafinken erklären die erwähnten Autoren damit, daß der Vogel über einen speziellen Mechanismus verfügt, der die Verdunstung in dem Falle, wenn er zu keinem Trinkwasser kommt, auf ein Minimum vermindert. Das Stoffwechselwasser und die Menge des expirierten Wassers geraten auf diese Weise miteinander in Gleichgewicht. Die Menge des im Exkrement verlorenen Wassers hält man für unbedeutend, wobei man sich auf die an dem Wellensittich von CADE und DYBAS (1962) durchgeführten Untersuchungen beruft. Aus dem Organismus dieses Vogels entfernt sich — beim Dursten — im Exkrement und in den ausgeschiedenen Stoffen etwa soviel Wasser, wieviel das Tier in der lufttrockenen Nahrung in der Form von Adsorptionswasser aufnimmt.

Außer dem Gesagten taucht noch die Frage auf, ob sich im Falle des Durstens der Charakter der Verdauung und des Stoffwechsels der Vögel nicht in solcher Form verändert, daß es als Endprodukt verhältnismäßig mehr Stoffwechselwasser entsteht oder ob vielleicht der Vogel in solchen Fällen nicht mehr Nahrung zu sich nimmt, um einen Teil dieser — den Mehlkäferlarven ähnlich — zum Zweck der Wassergewinnung zu oxydieren? Aus dem Bedenken ausgehend, daß eine jeide Änderung von solchem Charakter vermutlich oder not-

Tabelle 1. Temperatur- und Luftfeuchtigkeitswerte während der Versuche

Nr. des Vogels	Durchschnittswerte der täglichen Temperaturminima und -maxima (°C)	Extremwerte der relativen Luftfeuchtigkeit (%)
1.	20,6—24,6	43—57
2.	20,2—24,3	47—55
3.	20,5—23,5	49—62
4.	21,5—24,5	36—52
5.	22,0—26,2	58—75
6.	19,1—22,0	49—69
7.	19,6—24,5	49—57

wendigerweise auch in der Menge der während der Zeiteinheit aufgenommenen Nahrung sowie des erzeugten Exkrementes und der ausgeschiedenen Stoffes oder auch in der Proportion dieser eine Änderung ergibt, habe ich in dieser Hinsicht die mit Wasser versorgten und die dem Dursten ausgesetzten Zebrafinken untersucht. Meine Messungen erstreckten sich ferner auf den Wassergehalt des Exkrementes der Vögel, denen Wasser zur Verfügung stand und deren, die dem Dursten ausgesetzt waren bzw. darauf wieviel Wasser das Tier auf diesem Wege einbüßt, um die Ergebnisse mit den sich auf den Wellensittich beziehenden erwähnten Angaben und den Ergebnissen der an den Zebrafinken durchgeführten ein- und zweifachen Beobachtungen (CALDER, 1964; BENTLEY, 1971) zu vergleichen. Schließlich versuchte ich den Möglichkeiten gemäß die Menge des von den mit Wasser versehenen Vögeln aufgenommenen Wassers festzustellen.

Methoden

Zu den Untersuchungen wurden 7 Vögel ausgewählt, die alle im Käfig aufgezogen wurden. Von ihnen war der eine von hellbrauner Farbe, die übrigen entsprachen im allgemeinen der für die Wildvögel bezeichnenden Farbenbeschreibung (IMMELMANN — STEINBACHER und WOLTERS, 1965). Die Vögel Nr. 1—4 waren Männchen, die übrigen Weibchen. Sie wurden einzeln in Käfigen mit einer Grundfläche von 18×28 cm untergebracht. Ein jeder Vogel wurde in der mittleren Versuchsphase dem Dursten ausgesetzt. In der Anfangs- und Schlußphase des Experiments durften sie jedoch in der ihnen Bedarf entsprechenden Menge Wasser zu sich nehmen. Ihre Nahrung bildete während des Versuches luftgetrocknete Weißhirse. Davon erhielten sie täglich eine abgewogene Menge und vor der Fütterung des nächsten Tages wurde die restliche Hirse zurückgewogen. Um den absoluten Trockengehalt der konsumierten Hirse feststellen zu können, haben wir eine eigene kleine Probe bei 104°C bis zur Gewichtskontinuität getrocknet. Das Zurückwiegen der Restnahrung erfolgte bereits unmittelbar in absolut trockenem Zustand. Im weiteren geben wir die Menge der konsumierten Nahrung bezeichnenden Daten auf das absolute Trockengewicht bezogen an. Übrigens war der Wassergehalt der luftgetrockneten Hirse zwischen 9,6—9,8%.

Das produzierte Exkrement sammelten wir zur Zeit der Fütterung jeden Tag einmal restlos zusammen und natürlicherweise auch die mit diesem vermischten ausgeschiedenen Stoffe, die wir dann in absolut trockenem Zustand wogen. Es wurde täglich anlässlich einer Entleerung auch der Wassergehalt des Exkrementes untersucht und zwar auf die Weise, daß wir es in ganz frischem, dann in absolut trockenem Zustand wogen.

Die Menge des aufgenommenen freien Wassers versuchten wir so festzustellen, daß wir es in die L-förmige, mit einer Skala versehene Glasröhre gossen. Das obere Ende der Röhre war geschlossen, an der Oberseite des unteren Endes befand sich eine kleine Öffnung, durch welche der Schnabel der Vögel in das Wasser reichen konnte. Leider ist die Messung nur teilweise gelungen, da ein Teil der Vögel trotz der engen Öffnung das Wasser zum Teil dennoch zerspritzt hat. Deshalb bringen wir die aufgenommene Wassermenge nur bei jenen Vögeln, wo ein derartiges Zerstreuen des Wassers nicht zu beobachten war. Angesichts dessen, daß das Ausdunsten der Vögel (CADE, TOBIN und GOLD, 1965) und zweifellos ihr ganzer Stoffwechsel einen tageszeitlichen Rhythmus zeigt, haben wir die Fütterung und Tränkung stets in den Nachmittagsstunden durch-

Tabelle 2. Quantitative Verhältnisse des täglichen Nahrungsverbrauches und der Exkrementproduktion der Vögel. (Die Zahl der Versuchstage in der Verteilung: Tränken — Durstentlassen — Tränken)

Nr. des Vogels	Zahl der Versuchstage	Durchschnittsgewicht des täg- lichen Nahrungsverbrauches (abs. Trockengewicht) (g)			Durchschnittsgewicht des täg- lichen Exkrementes (abs. Trockengewicht) (g)			Tägliches Exkrement im durch- schnittlichen Prozentsatz des täglichen Nahrungsverbrauches		
		vor	während	nach	vor	während	nach	vor	während	nach
		der Zeit des Durstens			der Zeit des Durstens			der Zeit des Durstens		
1.	14 —5 —7	2,969	2,154	2,557	0,431	0,363	0,370	14,5	16,8	14,5
2.	14 —12 —6	3,148	2,769	3,271	0,492	0,440	0,491	15,6	15,9	15,0
3.	14 —5 —7	3,392	2,433	2,845	0,424	0,353	0,408	12,5	14,5	14,3
4.	14 —8 —11	2,229	1,733	1,373	0,378	0,332	0,234	17,0	19,2	17,0
5.	15 —13 —7	2,686	2,417	2,424	0,406	0,340	0,334	15,1	14,1	13,8
6.	13 —21 —10	2,389	2,149	2,011	0,330	0,332	0,348	13,8	15,4	17,3
7.	14 —21 —10	2,470	2,377	2,657	0,347	0,358	0,365	14,0	15,1	13,7
Durchschnittswerte		2,755	2,290	2,448	0,401	0,360	0,364	14,6	15,9	15,1

geführt. Während des Versuches wurde auch die Gestaltung des Gewichtes der Vögel kontrolliert.

Die Vögel wurden in einem Laboratorium nebst Zimmertemperatur gehalten, wo die Temperatur den natürlicheren Verhältnissen entsprechend eine kleinere tägliche Schwankung zeigte. Den Durchschnitt der täglich gemessenen Temperaturminima und -maxima zeigt, auf die Dauer der mit den einzelnen Vögeln vorgenommenen Versuche bezogen, Tab. 1. Ebenda teilen wir den minimalen und maximalen Wert des relativen Feuchtigkeitsgehaltes der Luft mit. Nach EL-WAILLY (1966) erreichen die Zebrafinken den Wirkungsgrad des Nahrungsverbrauches bei 24,4 °C. Dies ist vermutlich für Zebrafinken die optimale Temperatur. Die Temperatur während der Versuche zeigte von diesem Werte keine größere Abweichung. Die Vögel wurden täglich 12–13 Stunden lang im Licht gehalten bzw. beleuchtet.

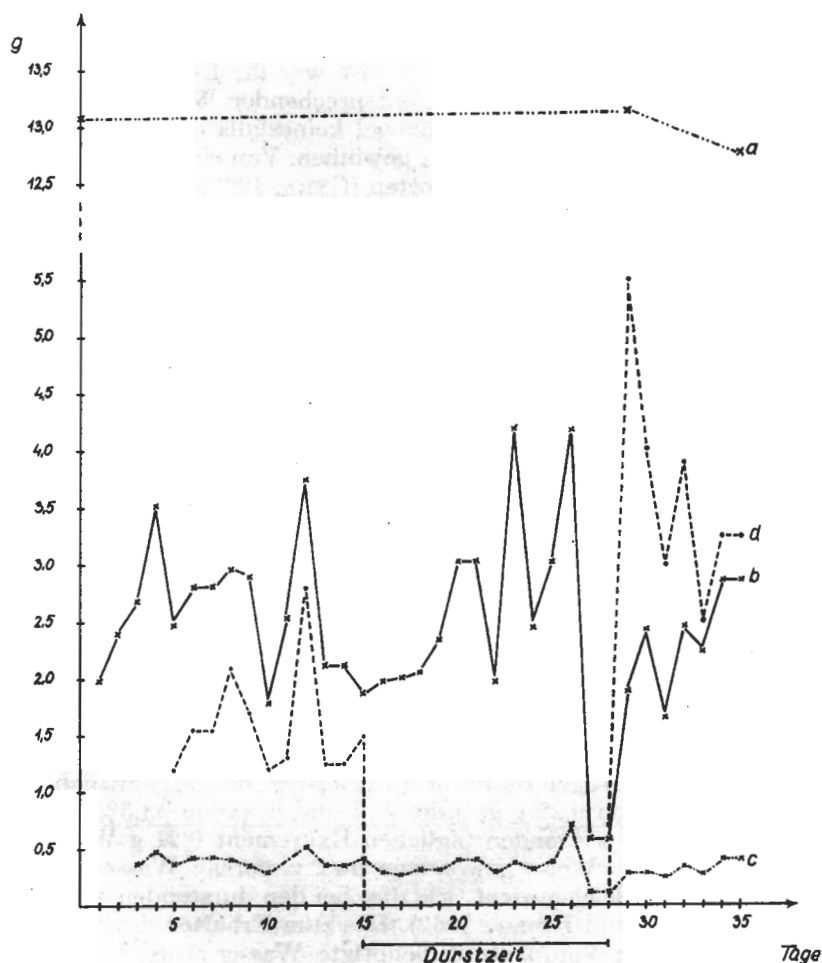


Abb. 1. Vogel Nr. 5: a: Lebendgewicht des Vogels; b: Abs. Trockengewicht der täglich aufgenommenen Nahrung (Hirse); c: Abs. Trockengewicht des täglich produzierten Exkrementes + Harns; d: Gewicht des täglich getrunkenen Wassers

Untersuchungsergebnisse

Die Menge des täglichen Nahrungsverbrauches der einzelnen Vögel und die der produzierten Exkremente + ausgeschiedenen Stoffe werden auf Tab. 2 veranschaulicht. Bei der Errechnung der Durchschnittswerte haben wir sowohl die sich auf den ersten Tag der Tränkungsperiode sowie auch den der Durstperiode beziehenden Daten außer acht gelassen, um den störenden Einfluß der Umstellung auf die von den vorherigen abweichenden Verhältnisse auszuschalten. Da in der untersuchten Hinsicht die Versuchsvögel keinen wesentlichen Unterschied aufgewiesen haben, werden die gewonnenen Meßergebnisse in täglicher Detaillierung nur bei zwei Vögeln (5. und 7. Vogel) angeführt (Abb. 1 und 2).

Aufgrund der angegebenen Daten ist festzustellen, daß die Zebrafinken beim Dursten im allgemeinen etwas weniger Nahrung zu sich genommen haben, als in dem Falle, wo ihnen freies Wasser zur Verfügung gestellt wurde. Dazu muss beigefügt werden, daß auch die Bewegungsaktivität der durstenden Vögel sichtbar abgenommen hat. Auf diese Weise war ihr Energiebedarf zweifellos kleiner, wodurch die Erscheinung in entsprechender Weise erklärt wird. Die Vögel verzehren jedoch bei Wassermangel keinesfalls mehr Nahrungen, um den Überschuß oxydierend Wasser zu gewinnen. Von einem Mechanismus, wie im Falle der oben erwähnten Mehlmotten (GERE, 1962) kann es also nicht gesprochen werden.

Unterziehen wir die Gewichtsproportion der aufgenommenen Nahrung und des produzierten Exkrementes + ausgeschiedenen Stoffes einer Untersuchung (Tab. 2), so erhellt daraus, daß sich dies beim Durstenlassen fast in jedem Falle zugunsten des letzteren verschoben hat. Obwohl der Unterschied in der Proportion nicht bedeutend ist, ist er dennoch beachtenswert. Nehmen wir dazu noch in Betracht, daß die Trockensubstanz des Exkrementes der getränkten und der durstenden Vögel sowohl dem Bestande wie auch der Farbe nach (das Homogenisatum der letzteren war mehr von gelber Tönung) voneinander in entschiedener Weise abweichen, müssen wir annehmen, daß sich die Verdauung und der Stoffwechsel der Vögel in Ermangelung des freien Wassers verändert und vermutlich vom Gesichtspunkt des Wasserhaushaltes eine günstige Form annimmt.

Der Wassergehalt der entleerten Substanzen schwankte auch beim Tränken und Durstenlassen zwischen weiten Grenzen (Tab. 3). Im letzteren Falle verlor jedoch das Tier im allgemeinen viel weniger Wasser. Der durchschnittliche Wassergehalt war im Exkrement auf sämtliche Messungen gegründet beim Tränken 87,1%, beim Durstenlassen 58,3%.

In Kenntnis des durchschnittlichen Wassergehaltes der Hirse (9,7%) und des täglichen Nahrungsverbrauches (2,29 g) beim Durstenlassen können wir feststellen, daß die Vögel durch ihre Nahrung durchschnittlich zu einem Adsorptionswasser von 0,22 g gelangt sind und in ihrem 58,3% Wassergehalt aufweisenden, 0,36 g wiegenden täglichen Exkrement 0,21 g Wasser verloren haben. Das auf diese Weise gewonnene und verlorene Wasser steht also in einem ebensolchen Gleichgewicht, wie dies bei den durstenden Wellensittichen der Fall war (CADE und DYBAS, 1962). Das zum Erhalten der Lebensprozesse bzw. zum Ersatz der Verdunstung benötigte Wasser wurde auf diese Weise durch das Stoffwechselwasser gedeckt. Dies macht wiederum wahrscheinlich, daß die Vögel unter den zur Rede stehenden Umständen einen solchen — von den normalen Umständen abweichenden — Verdauungs- sowie Stoffwechsel-

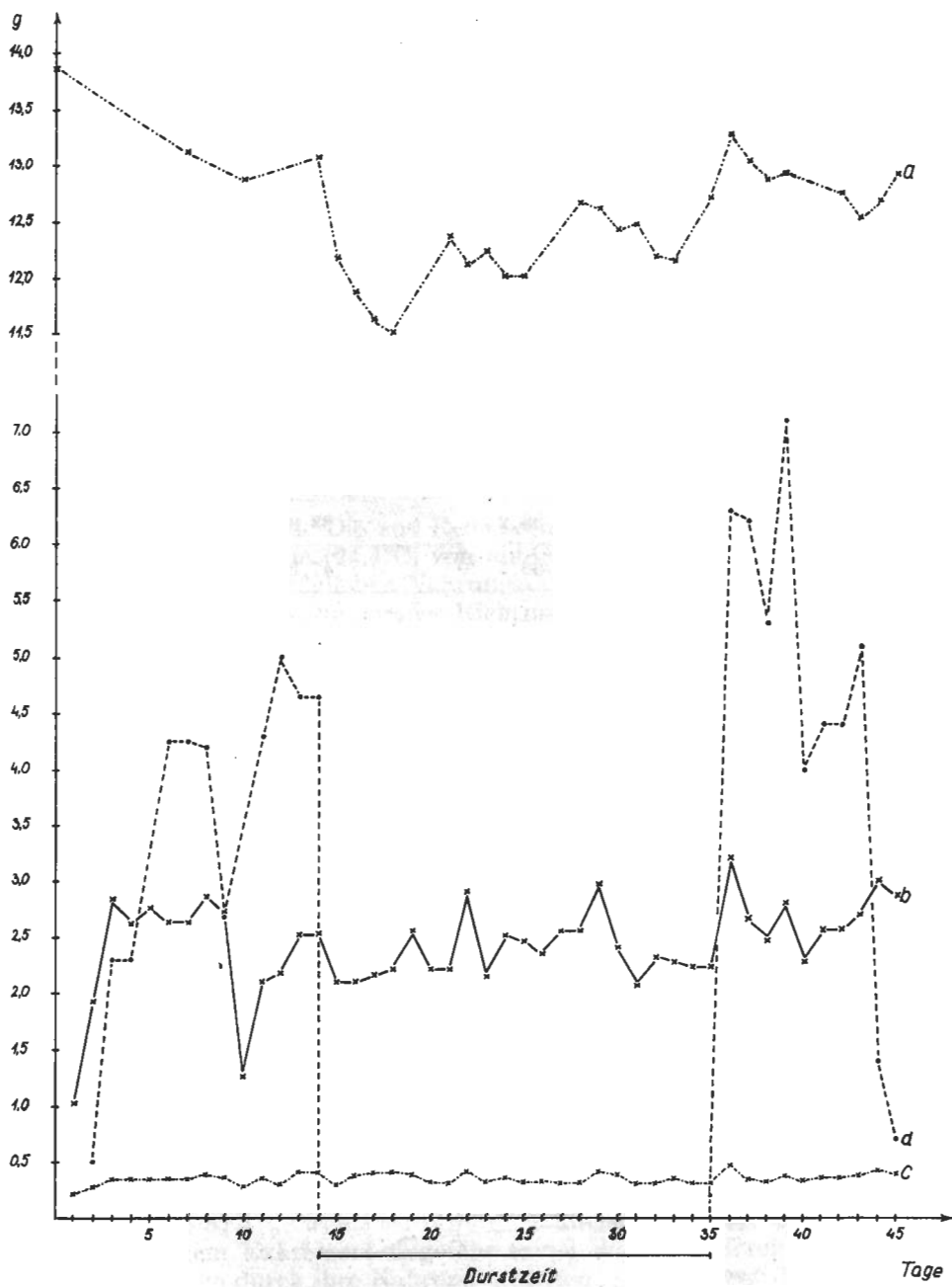


Abb. 2. Vogel Nr. 7 (a, b, c, d wie auf Abb. 1)

vorgang haben mußten, der die Erzeugung des aus der Nahrung auf chemischem Wege gewinnbaren Wassers in möglichst maximaler Menge gesichert hat.

Das Gewicht der Vögel verminderte sich nur in dem Maße, daß die Verminderung dem Wasserverlust ihres Organismus entsprach. Diesen Mangel haben sie jedoch bei dem ersten Wassertrinken ersetzt. Das Gewicht des 5. Vogels war

*Tabelle 3. Die Extremwerte des Wassergehaltes des Exkrementes
+ der ausgeschiedenen Stoffe (%)*

Nr. des Vogels	Getränkt	Beim Durstenlassen
1.	76,6—95,9	42,8—69,1
2.	89,9—96,9	44,4—65,7
3.	86,8—98,7	41,2—67,0
4.	67,4—96,9	48,5—67,8
5.	59,4—99,2	33,9—69,5
6.	72,3—98,5	47,3—73,0
7.	66,7—91,9	47,4—76,4

nach dem Durstenlassen folgenden Wassertrinken gerade so viel, wie zum Beginn des Versuches (Abb. 1). Das Gewicht des 6. und 7. Vogels hat nach dem Trinken ihr vor dem Durstenlassen festgestelltes Gewicht sogar übertroffen (Abb. 3 und 2). Dies beweist, daß die Zebrafinken während des Durstens — zumindest zeitweilig — ihren Stoffwechsel in Gleichgewicht halten können. Sie oxydieren zwecks Wassergewinnung keine Fettreserven. Es muß jedoch betont werden, daß sie sich ohne Wasseraufnahme nicht entwickeln oder vermehren können (OKSCHE et al., 1963).

Die Menge des Wasserverbrauches von drei Zebrafinken wird in Tab. 4 bekanntgegeben. Diese Vögel verbrauchten — nebst ziemlich großer individueller Schwankung — annähernd so viel Wasser (durchschnittlich 22,2 Körperge-

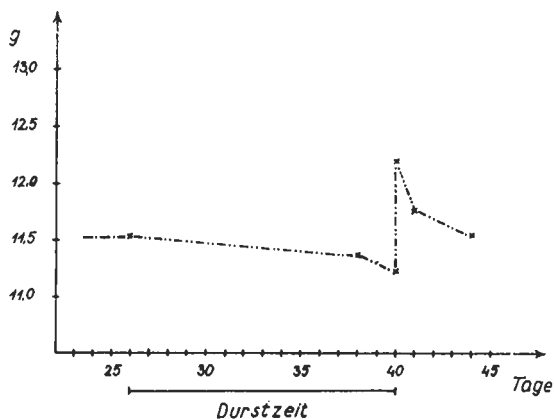


Abb. 3. Vogel Nr. 6: Gestaltung des Lebendgewichts des Vogels

wichtsprozent) wie die Versuchsvögel von CADE, TOBIN und GOLD (1965). Sie stellten bei 24—29°C und 20—40%iger relativer Luftfeuchte einen Wasserverbrauch von 24 Körpergewichtsprozent fest. Dem Anscheine nach zeigt der Wasserverbrauch innerhalb der von mir (siehe Tab. 1) sowie der von den erwähnten Autoren angewandten Temperatur- und Luftfeuchtengrenzen keinen

Tabelle 1. Die quantitativen Verhältnisse des Wasserverbrauches der Vögel

Nr. des Vogels	Extremwerte des täglichen Wasserverbrauches (ml)	Durchschnittswerte des täglichen Wasserverbrauches (ml)	Durchschnittswerte des täglichen Wasserverbrauches im Prozentsatz des Gewichtes des Vogels
1.	1,4—3,6	2,0	17,5
5.	1,2—6,2	2,5	19,1
7.	0,5—7,1	3,9	30,0

wesentlichen Unterschied. Die zur Rede stehenden Temperaturwerte nähern das vermutliche Optimum (24,4°C) von unten und oben an. Übrigens besteht zwischen der Menge des täglichen Nahrungs- und Wasserverbrauches meist ein gewisser Zusammenhang von gerader Richtung. Dies kann im Falle des 5. Vogels gut beobachtet werden (Abb. 1).

Zusammenfassung

Es wurden die quantitativen Verhältnisse des Nahrungsverbrauches sowie des Exkrementes und der ausgeschiedenen Stoffe der Zebrafinken im Falle des Tränkens und des Durstenlassens untersucht. Die Nahrung der Vögel war während der Versuche lufttrockene Weißhirse. Es wurde festgestellt, daß die Vögel bei einer in Tab. 1 mitgeteilten Lufttemperatur und Luftfeuchte täglich, wenn sie in der ihrem Anspruch entsprechenden Menge (17,5—30,0 Körpergewichtsprozent) Wasser trinken konnten, durchschnittlich 2,45—2,76 g Hirse konsumiert haben. Wurde ihnen jedoch das Wasser enthalten, betrug der Tagesdurchschnitt nur 2,29 g. In diesem Falle hat sich die Bewegungsaktivität der Vögel in auffallender Weise vermindert. Beim Trinken machte die Gesamtgewichtsproportion (in Trockengewicht) ihres Exkrementes und ihrer ausgeschiedenen Stoffe im Vergleich zu der aufgenommenen Nahrung 14,6—15,1%. Beim Durstenlassen stieg diese Proportion auf 15,9% an. Dies spricht dafür, daß sich beim Durstenlassen die Verdauung und der Stoffwechsel der Vögel, voraussetzlich in einer Weise verändert, daß mehr Stoffwechselwasser entsteht. Der Wassergehalt ihres Exkrementes beträgt — wenn sie Wasser trinken konnten — durchschnittlich 87,1%, wenn sie dursteten hingegen 58,3%. Beim Dursten haben sie in ihrem Exkrement ungefähr soviel Wasser verloren, wieviel Adsorptionswasser sie durch ihre Nahrung erhielten. Das Gewicht der Vögel verminderte sich während des Durstenlassens (2—3 Wochen) höchstens in solchem Maße, was dem Wasserverlust ihres Organismus entsprach. Dieses haben sie jedoch beim ersten Trinken ersetzt. Die Zebrafinken sind demnach — zumindest zeitweilig — imstande beim Dursten ihren Stoffwechsel in Gleichgewicht zu halten.

SUMMARY

Quantitative Investigations of the Water Regime and Metabolism of the Zebra Finch (*Taeniopygia guttata* Vieill.)

The quantitative conditions of ingested food, excrement and secreted substances of the zebra finch were investigated when drinking water was offered or withdrawn. Food consisted of air dry white millet during the experiments. It was established that the birds ingested, at the atmospheric temperature and humidity conditions given in Table 1, a daily average of 2.45–2.76 g millet when the required amount of water (17.5–30.0 g per cent of body weight) was available. If water was withdrawn, the daily average of ingested food was only 2.29 g; at such times the movement activity of the birds conspicuously decreased. When water was available, the combined weight proportions of their excrement and secreted substances (in dry weight) were 14.6–15.1% as related to the ingested food. This rate increased to 15.9% if water was withdrawn. The results imply that, when water is withdrawn, the digestion and metabolism of the birds change in a way to produce more metabolic water. The water content of their excrement averaged 87.1% if water was available, and 58.3% if they went thirsty. When water was not available, they lost about as much water as derived from the food (adsorption water). The weight of the birds during the absence of drinking water (2–3 weeks) decreased no more than what corresponded to the water decrease of their organism. This was replaced on the occasion of the first possibility of available drinking water. The zebra finch can therefore, even if temporarily, keep its metabolism in equilibrium when drinking water is not available.

SCHRIFTTUM

1. BENTLEY, P. J. (1971): *Endocrines and Osmoregulation*. — Berlin-Heidelberg-New York: 1–300.
2. CADE, T. J. & DYBAS, J. A., Jr. (1962): *Water economy of the budgerigar*. — Auk, 79: 345–364.
3. CADE, T. J., TOBIN, C. A. & GOLD, A. (1965): *Water economy and metabolism of two Estrildine finches*. — Physiol. Zool., 38: 9–33.
4. CALDER, W. A. (1964): *Gaseous metabolism and water relations of the zebra finch, Taeniopygia castanotis*. — Physiol. Zool., 37: 400–413.
5. EL-WAILLY, A. J. (1966): *Energy requirements for egg-laying and incubation in the zebra finch, Taeniopygia castanotis*. — The Condor, 68: 582–594.
6. GERE, G. (1952): *Vizsgálatok a lisztmoly (Ephestia kühniella Z.) táplálkozásbiológiájáról. (Investigations regarding the nutritive biology of the Flour Moth, Ephestia kühniella Z.)* — Ann. Biol. Univ. Hung., 1: 51–64.
7. IMMELMANN, K. (1962): *Beiträge zu einer vergleichenden Biologie australischer Prachtfinken (Spermestidae)*. — Zool. Jb. Syst., 90: 1–196.
8. IMMELMANN, K. (1969): *Der Zebrafink*. — Die neue Brehm-Bücherei, Wittenberg—Lutherstadt: 1–103.
9. IMMELMANN, K., STEINBACHER, J. & WOLTERS, H. E. (1965): *Prachtfinken*. 2. Auflage II. Band. — In: Vogel in Käfig und Voliere, Aachen.
10. OKSCE, A., FARNER, D. S., SERVenty, D. L., WOLFF, F. & NICHOLLS, C. A. (1963): *The hypothalamo-hypophysial neurosecretory system of the zebra finch, Taeniopygia castanotis*. — Zeitschrift für Zellforschung, 58: 846–914.
11. SCHMIDT-NIELSEN, B. & SCHMIDT-NIELSEN, K. (1950): *Do kangaroo rats thrive when drinking sea water?* — Amer. J. Physiol., 160: 291–294.
12. SCHMIDT-NIELSEN, K. (1959): *The physiology of the camel*. — Scientific American, 201: 140–151.
13. SERVenty, D. L. & WHITTELL, H. M. (1962): *Birds of western Australia*. — Perth.

Angaben zur geographischen Verbreitung der Tardigraden

Von

GY. IHAROS*

Im Laufe des Jahres 1971 brachten mir mehrere Forscher aus dem Ausland zwecks Untersuchung der Tardigradenfauna Boden-, Fallaub-, Moos-, Flechten- und Rasenproben. Die Anzahl der Proben betrug insgesamt 57, jedoch waren nur 29 von positivem Ergebnis (51%). Aus den Proben kamen 23 Arten, 3 Unterarten und 4 Formen der Bärtierchen zum Vorschein. Von ihnen sind zwei Arten: *Echiniscus szaboi* und *E. michelcici*; zwei Unterarten: *E. gladiator bigladii* und *E. filamentosus mongoliensis* sowie drei Formen: *E. gladiator* f. *spinulosa*, *E. gladiator* f. *fissigladii* und *E. filamentosus* f. *aspinosa* für die Wissenschaft neu.

Tab. I zeigt das Vorkommen der gefundenen Arten nach Ländern. Die Proben haben sich zahlenmäßig folgenderweise verteilt: Bodenproben 2, Falllaubproben 3, Bodenmoosproben 27, Felsenmoosproben 12, Flechtenproben 2, Rasenstückchen 2, mit Flechten gemischte Moosproben 8.

Die Probeentnahmen erfolgten in den folgenden 4 Gebieten:

1. Bulgarien: 4—12. Juli 1971. Gesammelt von L. DIÓSZEGI.
2. Kanada: in den Monaten Sept.—Okt. 1970. Die Proben stammten aus den gelegentlichen Sammlungen von Dr. I. SZABÓ.
3. Koreanische Volksdemokratische Republik: Mai—Juni 1970. Gesammelt von Dr. J. PAPP und Dr. S. HORVATOVICH.
4. Mongolische Volksrepublik: Juni—Nov. 1971. Die Proben hat die Geologin A. MINDSZENTY eingebracht.

Für das Einsammeln und die Einlieferung der Proben spreche ich den Sammlern und meinen lieben Freunden auch an dieser Stelle meinen Dank aus.

Die ausführlichen Untersuchungsdaten sind die folgenden:

I. Bulgarien

L. DIÓSZEGI hat im Laufe seiner zoologischen Studienreise 12 Proben eingeholt: aus Rasenstückchen 2, aus Bodenmoosen 3, aus Felsenmoosen 7. Ich konnte in den Rasenstückchen und den staubigen Moosproben keine Tardi-

* Dr. GYULA IHAROS, 8646 Balatonfenyves, Templom-köz 3.

graden vorfinden. In den 6, positive Ergebnisse liefernden Proben habe ich 12 Arten gefunden, unter ihnen ist das Vorkommen von *Hypsibius mihelcici*, *H. bakonyiensis* und *Itaquascon trinacriae* für die Tardigradenfauna Bulgariens neu.

In meiner ersten Abhandlung über die Tardigraden Bulgariens (1961) zählte ich 30 Arten auf, die ich in den von Dr. J. BALOGH im Jahre 1956 gesammelten Moosproben gefunden habe. Mit dem Ergebnis meiner vorliegenden Abhandlung habe ich aus den bisher bekommenen bulgarischen Proben insgesamt 33 Arten nachgewiesen.

Ausführliche Untersuchungsergebnisse der positiven Proben:

1. Rila-Gebirge, Umgebung der Sieben Seen (Sedemte jezera), 2300 m. Kahles Felsengebiet. Die Einsammlung erfolgte in der Umgebung der Schutzhütte am 12. VI. 1971. Aus den besonnten, trockenen Felsenmoosen kamen die Arten: *Macrobiotus intermedius*, *Hypsibius mihelcici* und *H. convergens* hervor.

2. Sonnige Felsenmoose aus 1800 m-Höhe entlang des Weges zwischen den Sieben Seen und Majlovica, 4. VII. Die die Tardigradenpopulation bildenden Arten sind: *Pseudechiniscus suillus*, *Macrobiotus hufelandii*, *M. intermedius* und *Hypsibius bakonyiensis*.

3. Ebd. fand ich in den aus 1900 m-Höhe gesammelten, sonnigen Felsenmoosproben die Arten *Macrobiotus hufelandii*, *M. intermedius* und *Hypsibius pinguis*.

4. Ebd. kamen aus den in der Höhe von 2000 m gesammelten Bodenmoosen die Arten *Macrobiotus richtersi*, *Hypsibius pinguis* und *Itaquascon trinacriae* zum Vorschein.

5. Die Umgebung der Schutzhütte Iwan Wasow, 2300 m. Die Moosproben stammten vom Boden der sonnigen Bergwiesen und enthielten folgende Arten: *Pseudechiniscus suillus*, *Macrobiotus hufelandii*, *Hypsibius oberhaeuseri* und *Milnesium tardigradum*.

6. Ebd. kamen aus der von sonnigen Felsenmoosen stammenden Probe die Arten *Echiniscus testudo*, *Macrobiotus hufelandii* und *Hypsibius oberhaeuseri* zum Vorschein.

Im Zusammenhang mit der Art *Itaquascon trinacriae* muß ich jedoch erwähnen, daß diese mit der von mir im Jahre 1966 beschriebenen Art *I. ramazzottii* identisch ist. Ich bestimmte die angetroffenen Tierchen aufgrund der im Aufsatz von R. ARCIDIACONO (1962) mitgeteilten Beschreibung und Zeichnungen. Aufgrund der Merkmale der gefundenen Tiere sowie der zwischen der Beschreibung und den Zeichnungen von ARCIDIACONO bestehenden Unterschiede qualifizierte ich die Tiere als neue Art. Aus den mikroskopischen Präparaten habe ich zur Überprüfung ein Exemplar an Prof. G. RAMAZZOTTI gesendet, der ebenfalls festgestellt hat, daß es sich um eine Art handelt. Deshalb nannte ich diese Art *I. ramazzottii*.

Der italienische Tardigradenforscher G. PILATO hat auf der Insel Sizilien ebenfalls *Itaquascon*-Exemplare gefunden. Die von ARCIDIACONO und von mir gefundenen Individuen miteinander verglichen, stellte er fest, daß sie alle zur gleichen Art gehören, u. zw. zur Art *I. trinacriae*, deshalb qualifizierte er *I. ramazzottii* als Synonym der vorhererwähnten (1969). In seinem an mich gerichteten Brief teilte er mit, daß der Grund für den Irrtum in der Ungenauigkeit der von ARCIDIACONO mitgeteilten Beschreibung und Zeichnungen liegt. Die Beschreibung und die Zeichnungen wurden von ihm korrigiert und aufgrund des Vergleiches der Exemplare ergänzt (6. p. 199—202).

II. Kanada

Das Sammelgebiet liegt im mittleren Teil der Provinz Quebec auf der Halbinsel Labrador, am Sankt-Lorenz-Strom. In der Umgebung ziehen sich 200—300 m hohe Hügel dahin. Die Biotope, aus welchen die Proben entstammen, sind ziemlich monoton: ein gemischter Wald aus Nadelhölzern und Birken, dessen Untergrund überall von dickem Moos und Heidelbeersträuchern bedeckt ist.

Die Zahl der Moosproben beträgt 5, in ihnen fand ich 9 Tardigradenarten, die aus 3 Proben zum Vorschein gekommen sind.

1. Umgebung der Ortschaft Les Buissons. Eine von sandigem Unterboden stammende Moosprobe; 27. Sept. 1970. Die Population bildeten zwei Bärtierchenarten: *Macrobiotus richtersi* und *Hypsibius schaudinni*.

2. Les Buissons, Bereich der Pet-Farm. Von sandigem Untergrund stammendes Moos; 10. Okt. Von hier kamen eine neue Art, *Echiniscus szaboi* n. sp., ferner die Arten *Macrobiotus richtersi* sowie *Milnesium tardigradum* zum Vorschein.

3. Die Gegend von Hauterive. Biotop: Nadelwald am Ufer des Flusses Manicouagan. Von sandigem Boden stammendes Moos; 24. Sept. 1970. Aus dieser Probe sind mehrere Arten zum Vorschein gekommen: *Macrobiotus hufelandii*, *M. richtersi*, *Hypsibius pallidus*, *H. tenuis*, *H. oberhaeuseri* und *Milnesium tardigradum*.

Echiniscus szaboi n. sp.

Körperlänge zwischen 190—210 μ . Farbe der Platten hellorangengelb oder zitronengelb. Augenpigment fehlt. Skulptur der Platten aus feinen, in kaudaler Richtung zunehmenden und hell-leuchtenden Punkten bestehend. Die feine

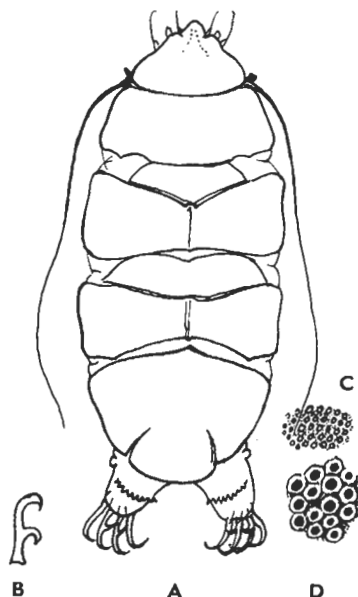


Abb. 1. *Echiniscus szaboi* n. sp. A: Habitusbild; B: Innenkralle IV; C: Skulptur bei 1. Tubusstellung; D: Skulptur bei 2. Tubusstellung

Granulierung ist dicht; die Granula erscheinen bei höherer Tubuseinstellung hell, bei tieferer Einstellung dunkel. Die feine Granulation befindet sich auch an der Oberfläche der IV. Beinpaare bis zur Dornfalte. 3. Schaltplatte fehlt. Kleeblattkerben vorhanden. Cirrus lateralis sehr lang, 80—90% der Körperlänge. Beine dick mit einer stumpfen Papille und Dornfalte, die aus kleinen und spitzigen Dornen besteht. Zahl der Dörnchen 14—16. Länge der Krallen 12—15 μ ; Innenkrallen — an allen Beinen — mit gekrümmten und großen Nebenhaken. Außenkrallen glatt, ohne Basaldorn.

Die neue Art benannte ich zu Ehren des Sammlers, meines lieben Freundes I. SZABÓ.

H o l o t y p u s : Körperlänge 197 μ . Zitronengelb; ohne Augenpigment. Skulptur der Platten aus feinen und hell-leuchtenden Granula, die dicht angeordnet sind. Auch die Oberfläche der IV. Beinpaare ist bis zur Dornfalte granuliert. 3. Schaltplatte fehlt. Endplatte nicht fazettiert, mit kleinen Kleeblattkerben. Cirrus lateralis 160 μ lang. Außer dem Cirrus lateralis keine weiteren lateralen und dorsalen Körperanhänge vorhanden. Beine dick, das IV. Beinpaar stets mit einem stumpfen Zapfen nahe der Basis. Krallen gleichmäßig lang (12 μ), äußere Krallen glatt, ohne Basaldorn, innere Krallen eines jeden Beines mit einem großen Nebenhaken fast in der Mitte der Krallen. Dornfalte aus 14—16 kleinen und spitzigen Dörnchen.

Gelege nicht gefunden.

F u n d o r t : Les Buissons, Pet-Farm, Bodenmoose, die oft ausgetrocknet sind.

Die neue Art wurde mit den Arten *Macrobiotus richtersi* und *Milnesium tardigradum* gefunden.

Der Holotypus befindet sich zur Zeit in meiner Privatsammlung.

Die Daten der Paratypen: Von dieser Art fand ich in der kleinen Probe insgesamt 5 Individuen vor. Die Tierchen zeigten in der Farbabtönung und in der Größe nur eine kleine Abweichung.

Paratypus 1: hellorangengelb;
Paratypus 2: hellorangengelb;
Paratypus 3: zitronengelb;
Paratypus 4: hellorangengelb;

Körperlänge 190 μ , c. l. 165 μ
Körperlänge 195 μ , c. l. 160 μ
Körperlänge 200 μ , c. l. 172 μ
Körperlänge 210 μ , c. l. 182 μ

Die neue Art gehört aufgrund der Körperanhänge in die *E. arctomys*-Gruppe. Sie ist durch den langen Cirrus lateralis charakterisiert. Einen ähnlichlangen C. lateralis-Anhang finden wir bei *E. sp. 2* und *E. capillatus ramazzottii*. Die Beschreibung der Art *Echiniscus sp. 2* ist jedoch nicht vollständig; sie wurde bloß aufgrund von zwei Individuen beschrieben, auf diese Weise wird sie von MARCUS zu den spec. inquirenda gereiht (1, p. 59). Von der Farbe der zu dieser Art gehörenden Individuen wird nichts erwähnt. Die Skulptur der Segmentplatten besteht aus winzigen, glänzenden Körnchen, die sich dem kaudalen Teil des Körpers zu vergrößern. Darin ähnelt die Skulptur der neuen Art der der Art *E. sp. 2*. Jedoch erscheinen bei dieser letzteren dem Ende des Körpers zu sowohl in der Zahl zunehmende als auch größer werdende, zerstreut angebrachte ältere Körnchen.

Außerdem gibt es auch in der Körpergröße einen Unterschied, insofern die Körperlänge der Art *E. sp.* zwischen 180—252 μ wechselt. Ihr Cirrus lateralis beträgt 70—80% der Körperlänge (2, p. 277). Bezüglich der Dornreihe gibt es keine Angaben, die Krallen von *E. sp.* sind sehr lang: 24 μ und schwach gebogen; auf den Krallen finden sich weder Nebenhaken, noch ein basaler Dorn.

Tab. 1. Verteilung der in den Proben gefundenen Tardigradenarten je Länder

Sammelgebiete Tardigradenarten		Bulga- rien	Kanada	Koreani- sche Volks- demokrati- sche Re- publik	Mongo- lei
1.	<i>Echiniscus (Hypechiniscus) gladiator</i> J. MURR.			+	
2.	<i>Echiniscus (H.) gladiator bigladii</i> n. ssp.			+	
3.	<i>Echiniscus gladiator</i> f. <i>exarmata</i> J. MURR.			+	
4.	<i>Echiniscus gladiator</i> f. <i>spinulosa</i> n. f.			+	
5.	<i>Echiniscus gladiator</i> f. <i>fissigladii</i> n. f.			+	
6.	<i>Echiniscus (E.) szabo</i> n. sp.		+		
7.	<i>Echiniscus (E.) mihelcici</i> n. sp.			+	
8.	<i>Echiniscus (E.) testudo</i> DOY.	+			
9.	<i>Echiniscus (E.) granulatus</i> DOY.				+
10.	<i>Echiniscus (E.) trisetosus</i> CUÉNOT				+
11.	<i>Echiniscus (E.) canadensis</i> J. MURR.				+
12.	<i>Echiniscus (E.) filamentosus mongoliensis</i> n. ssp.				+
13.	<i>Echiniscus (E.) filamentosus</i> f. <i>aspinosa</i> n. f.				+
14.	<i>Pseudechiniscus suillus</i> EHRBG.	+			
15.	<i>Pseudechiniscus lobatus</i> RAM.				+
16.	<i>Macrobiotus hufelandii</i> SCHULTZE	+	+	+	+
17.	<i>Macrobiotus richtersi</i> J. MURR.	+	+	+	+
18.	<i>Macrobiotus intermedius</i> PLATE	+		+	
19.	<i>Macrobiotus coronifer</i> RICHT.				+
20.	<i>Hypsibius convergens</i> URB.	+		+	
21.	<i>Hypsibius oberhaeuseri</i> DOY.	+	+		+
22.	<i>Hypsibius schaudinni</i> RICHT.		+	+	+
23.	<i>Hypsibius pallidus</i> THUL.		+	+	
24.	<i>Hypsibius mihelcici</i> I HAROS	+			
25.	<i>Hypsibius bakonyiensis</i> I HAROS	+			
26.	<i>Hypsibius pinguis</i> MARCUS	+			
27.	<i>Hypsibius tenuis</i> THUL.		+		
28.	<i>Hypsibius belgicae</i> RICHT.			+	
29.	<i>Milnesium tardigradum</i> DOY.	+	+		+
30.	<i>Itaquaescon trinacriae</i> ARC.	+			
Zahl der Arten:		12	8	13	12

Die neue Art ähnelt auch der Art *E. capillatus ramazzottii*, jedoch zeigt sich zwischen ihnen ein bedeutender Unterschied: zuerst in der Farbe, da diese Art rot ist. Die Skulptur der Platten besteht aus ähnlichen winzigen Körnchen, wie bei der neuen Art und reicht auch auf die Hinterseite des 4. Fußes über. Ein bedeutender Unterschied besteht darin, daß bei *E. capillatus* auch die 3. Pseudo-Segmentplatte vorhanden ist; ihr C. lateralis ist viel länger als der Körper; die Dornreihe an dem 4. Paar Füßen besteht aus 8—10 größeren und unregelmäßigen Dornen; ihre Krallen sind 31 μ lang, es gibt keine Nebenhaken, jedoch befinden sich kleine Dorne im Ansatz der Krallen. Schließlich ist *E. capillatus* eine Art der Hochgebirge, sie kam aus 2400 m-Höhe in den Dolomiten aus Moosen hervor (2, p. 276—277).

III. Koreanische Volksdemokratische Republik

Im Rahmen des zwischenstaatlichen Vertrages zwischen der Koreanischen Wissenschaftlichen Akademie und der Ungarischen Akademie der Wissenschaften bot sich den Mitarbeitern des Naturwissenschaftlichen Museums zu Budapest Dr. JENŐ PAPP und Dr. SÁNDOR HORVATOVICH im Gebiet der KVR zoologische Sammlungen durchzuführen. Die erste solche Sammelarbeit wurde in den Monaten Mai und Juni des Jahres 1970 von Dr. SÁNDOR MAHUNKA und Dr. HENRIK STEINMANN vorgenommen. Die zoologischen Sammelarbeiten wurden laut Übereinstimmung derart eingeteilt, daß sie mehrere Jahre hindurch im Laufe sämtlicher Jahreszeiten ablaufen sollen. So fiel also der Zeitpunkt der neuen Sammlungen auf die Monate August und September (2. Aug.—15. Sept.).

Von dieser Sammelexpedition erhielt ich 35 Proben zu Tardigraden-Untersuchungszwecken, von welchen insgesamt 17 (2 Fallaubproben, 10 Moosproben, 2 Flechtenproben und 3 mit Flechten gemischte Moosproben) ein positives Ergebnis erbrachten. Aus den Proben kamen 9 Arten, 1 Unterart und 3 Formen hervor, von welchen 1 Art (*Echiniscus michelcici*), 1 Unterart (*E. gladiator bigladii*) und 2 Formen (*E. gladiator* f. *spinulosa* und *E. gladiator* f. *fissigladii*) für die Wissenschaft neu sind. Die Tabelle zeigt die Verteilung der Arten laut Proben:

Tardigradenarten	Fallub	Moos	Flechte	mit Flechte gemischtes Moos
<i>Echiniscus michelcici</i> n. sp.		+		+
<i>Echiniscus gladiator</i> J. MURR.		+		+
<i>Echiniscus gladiator bigladii</i> n. ssp.				+
<i>Echiniscus gladiator</i> f. <i>exarmata</i> J. MURR.				+
<i>Echiniscus gladiator</i> f. <i>spinulosa</i> n. f.				+
<i>Echiniscus gladiator</i> f. <i>fissigladii</i> n. f.				+
<i>Macrobiotus hufelandii</i> SCHULTZE		+	+	+
<i>Macrobiotus richtersi</i> J. MURR.	+	+	+	
<i>Macrobiotus intermedius</i> PLATE		+		+
<i>Hypsibius convergens</i> URB.			+	
<i>Hypsibius schaudinni</i> RICHT.		+		
<i>Hypsibius belgicæ</i> RICHT.		+		
<i>Hypsibius pallidus</i> THUL.		+		
Zahl der Arten:	1	8	3	8

Die Proben stammten von den folgenden Sammelgebieten:

1. Tschang-Gong San. Das 400—800 m hohe Bergland liegt etwa 15 km östlich von Sagam und 50 km nördlich von Echenjan. Die Berge sind bis 200—300 m-Höhe von einer sekundären Vegetation bedeckt. Es ist ein Gebiet mit Unkraut und Akazien. Noch höher herrschen Kastanienwälder. Von dort ergab eine Moosprobe ein positives Ergebnis, da ich in ihr die Art *Macrobiotus hufelandii* gefunden habe. Zeitpunkt der Einsammlung 13. Aug.

2. Sa-mo San. Naturschutzgebiet, etwa 60 km nordöstlich von Pjöngjang. Die Einsammlungen erfolgten auf einem etwa 500—600 m hohen Berg, an dessen unterem Teil Mais- und Sojapflanzungen liegen; die höhere Region bedeckten Laubwälder. Es war ein DDT-freies, gutes Sammelgebiet. Auch von

hier kam bloß aus einer Probe die Tardigradenart *Macrobiotus hufelandii* zum Vorschein. Den Fundort bildeten im Kastanienwald gedeihende Bodenmoose; 2. Sept.

3. Ljong-ak San, Bergland. Allgemeine Höhe 400—500 m. Liegt westlich von Pjöngjang. Die eine Sammelstelle liegt etwa 14 km von der Hauptstadt entfernt, es ist ein mit DDT stark behandeltes Gebiet. Folgedessen führten die zoologischen Sammlungen zu sehr spärlichen Ergebnissen! Das andere Gebiet liegt 25 km von Pjöngjang, es ist ein von Bergen und Hügeln umsäumtes kleines Becken. Die Höhen sind von Eichen- und Kastanienwäldern bedeckt, in denen auch Nadelhölzer (*Pinus densiflora*) erscheinen. Eine chemische Behandlung konnte nicht wahrgenommen werden und so führten die Einsammlungen zu einem reichen Ergebnis. Dies bezieht sich jedoch nicht auf die Tardigraden, da wir auch von diesem Gebiete nur ein spärliches Material erhielten und bloß zwei Arten: *Macrobiotus hufelandii* und *Hypsibius schaudinni* eingeholt werden konnten. Ihr Fundort bilden die im Nadelwald gedeihenden Bodenmoose; 11. Aug.

4. Tschann-Pai-Plateau in der Nähe der koreanisch—chinesischen Grenze. Kreisresidenz Samsi-jan, in 1600 m-Höhe. Pek-Ak-san, der höchste Berg von Korea ragt mit seiner 2744 m-Höhe aus der Mitte des Tschann-Pai-Plateaus empor. Er ist vulkanischen Ursprunges. Bis zu einer Höhe von 2000—2200 m bedeckt ihn ein Taigawald, über dieser Höhe wird der Wald niedriger und seine Rolle übernimmt der Rasen der Alpenregionen. Die zur Tardigradenuntersuchungen gebrachten Boden-, Fallaub- und Flechtenproben stammen aus etwa 2300 m-Höhe. Diese Proben ergaben die besten Ergebnisse: 9 Arten und eine Unterart.

Die Untersuchungsergebnisse der Proben sind ausführlicher die folgenden:

- a) Fallaub aus einem *Larix betula*-Wald; 27. Aug. *Macrobiotus richtersi*.
- b) Moose von Bäumen: *M. hufelandii*, *Hypsibius schaudinni*, *M. richtersi*, *M. intermedius*, *H. pallidus*.
- c) Flechte von einem Baum: *M. richtersi*.
- d) Moos- und Flechtengemisch aus einer Höhe von 2300 m, von Bäumen; 28. Aug.: *Echiniscus michelcici*, *E. gladiator*, *E. gladiator bigladii*, *E. gladiator* f. *exarmata*, *E. gladiator* f. *spinulosa*, *E. gladiator* f. *fissigladii*, *Macrobiotus hufelandii*, *M. intermedius*.
- e) Moos von einem Baum: *E. michelcici*, *E. gladiator*, *Macrobiotus hufelandii*.
- f) Flechte von einem Baum: *Macrobiotus hufelandii*, *Hypsibius convergens*.
- g) Mit Blattresten gemischtes Moos aus einer Höhe von 2600 m: *Macrobiotus hufelandii*, *Hypsibius belgicae*.

5. Pakjon-Gebirge. Die Sammler haben vom 8. bis 12. September von Kesong aus das nordöstlich der Stadt gelegene Pakjon-Gebirge (= Bagion san) durchforscht. Die Sammlungen erfolgten an denselben Orten, an denen auch die erste Expedition tätig war. Von hier haben die Sammler Fallaub-, Moos- und Flechtenproben eingesammelt, jedoch traf ich bloß in einer Moosprobe ein zur Art *Macrobiotus intermedius* gehörendes Bärtierchen an.

Diese Art gehört zu der *E. arctomys*-Gruppe, insofern sie außer dem Kopfanhang und dem Cirrus lateralis über keine anderen Körperanhänge verfügt. Da auch mehrere Arten zu dieser Gruppe gehören und man sie vor allem aufgrund der Skulptur der Segmentplatten voneinander absondern kann, ist ihre Bestimmung nicht leicht. Die Individuen der neuen Art habe ich an Dr. FRANZ MIHELČIČ gesandt, der ein hervorragender Kenner der Skulpturen ist. Er war so freundlich Wegweisungen zu geben, weshalb ich die neue Art ihm zu Ehren *E. michelcici* benannte. Für seine Hilfe spreche ich auch an dieser Stelle meinen Dank aus.

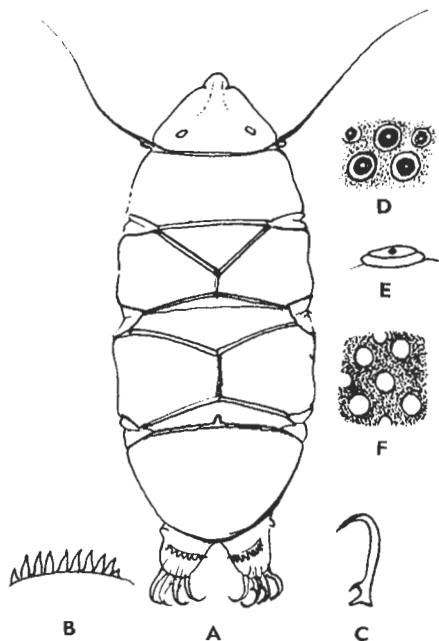


Abb. 2. *Echiniscus michelcici* n. sp. A: Habitusbild; B: Dornfalte IV; C: Innenkrallen IV; D: Skulptur bei 1. Tubusstellung; E: ein Plättchen der Skulptur; F: Skulptur bei 2. Tubusstellung (D, E und F nach MIHELČIČ in. litt.)

Klein bis mittelgroß. Farbe der Platten orangenrot; Augenpigment fehlt. Die Tierchen haben eine glatte oder schwach ausgebildete Skulptur, die aus gleich großen, in gleichen Abständen stehenden, durch freie Zwischenräume getrennten, mehr oder regelmäßig kreisrunden bis schwach eckigen Elementen besteht. Es handelt sich bei hoher Tubusstellung um helle Kreise mit dunklerem Mittelfeld, in dessen Mitte ein heller Punkt steht. Bei tieferer Tubusstellung sind es regelmäßig verstreute (sich nicht berührende) helle, kreisrunde Granula. Es dürften kleine runde Plättchen oder niedrige Kalotten sein. Cirrus lateralis von verschiedener Größe: 36—145 μ . Keine weiteren lateralen Körperanhänge vorhanden. Drei Schaltplatten; 3. Schaltplatte schwach ausgebildet. Diese Platten sind breit, die Rumpfplatten besonders an den Seiten, schwach und unterbrochen umrandet. Vorderrand der Endplatte in der Mitte ein wenig vorgestülpt oder unterbrochen. Endplatte ohne Kleeblattkerben und unfacet-

tiert. Verhältnismäßig kurze Beine; Dornfalte mit zahlreichen feinen und kegelförmigen Zähnen, 7—9. Bein IV. mit kleiner Außenpapille, Krallen 22—30 μ lang und ohne Basaldorn, innere Krallen mit kleinen Nebenhaken, die etwas basalwärts von der Krallenmitte sitzen. Körperlänge von 122 μ bis 382 μ .

H o l o t y p u s : Körperlänge 230 μ . Orangerot, ohne Augenpigment. Skulptur aus kleinen, gleich großen, in gleichen Abständen stehenden, durch freie Zwischenräume getrennten, mehr oder weniger regelmäßig kreisrunden bis schwach eckigen Elementen. Es handelt sich bei der 1. Tubuslage um helle Kreise mit dunklerem Mittelfeld, in dessen Mitte ein heller Punkt steht. Bei der 2. Tubuslage sind es regelmäßig verstreute, helle, kreisrunde Granula. Es dürften kleine, runde Plättchen oder niedrige Kalotten sein. Drei Schaltplatten; sie sind breit, die Rumpfplatten hingegen — besonders an den Seiten — schwach und unterbrochen umrandet. Die Vorderkante der Endplatte hat einen Schlitz, als ob sie in der Mitte unterbrochen wäre. Endplatte unfacettiert und ohne Kleeblattkerben. Cirrus lateralis 100 μ lang. Keine weiteren lateralen Körperansätze vorhanden. Beine nicht auffallend lang, wie bei nicht wenigen, zur *arctomys*-Gruppe gehörenden Echinisci. Dornfalte mit 9 kleinen, kegelförmigen Zähnen. Bein IV. mit kleiner Außenpapille. Krallen 22 μ lang; Innenkrallen mit kurzen Nebenhaken, die etwas basalwärts von der Krallenmitte sitzen. Außenkrallen glatt.

Gelege mit drei ovalen Eiern.

F u n d o r t : Pakjon-Gebirge, aus 2300-m-Höhe, ein mit Flechten gemischtes Moos von einem Baumstamm.

Aus der neuen Art kamen mit der Art *Macrobiotus hufelandii* zusammen 18 Individuen hervor.

Die Angaben der Paratypen:

1. Körperlänge 122 μ	c. lat. 36 μ ,	Krallen 25 μ
2. Körperlänge 150 μ	c. lat. 50 μ	Krallen 22 μ
3. Körperlänge 183 μ	c. lat. 76 μ	Krallen 20 μ
4. Körperlänge 204 μ	c. lat. 102 μ	Krallen 25 μ
5. Körperlänge 230 μ	c. lat. 114 μ	Krallen 25 μ
6. Körperlänge 255 μ	c. lat. 120 μ	Krallen 28 μ
7. Körperlänge 290 μ	c. lat. 125 μ	Krallen 30 μ
8. Körperlänge 320 μ	c. lat. 132 μ	Krallen 30 μ
9. Körperlänge 360 μ	c. lat. 137 μ	Krallen 28 μ
10. Körperlänge 375 μ	c. lat. 140 μ	Krallen 32 μ
11. Körperlänge 380 μ	c. lat. 140 μ	Krallen 30 μ

Die übrigen Mitglieder der Paratypen waren von ähnlicher Größe, weshalb ihre Daten eigens nicht angeführt werden.

Die neue Art kann von den anderen Mitgliedern der *arctomys*-Gruppe durch ihre charakteristische Skulptur, den langen c. lateralis, den verdickten Rand der Endlamelle, das Vorhandensein der 3. Pseudo-Segmentplatte, die kurzen Beine und die verhältnismäßig langen Krallen unterschieden werden.

Ein längerer c. lateralis kann in dieser Gruppe auch bei mehreren Arten angetroffen werden, so z. B. bei den Arten *E. tessellatus*, *reticulatus*, *wendti*, sp. 2., *capillatus* und *szaboi*. Jedoch besitzen all diese Arten solche Merkmale, die sich von der neuen Art gut absondern.

Die Holo- und Paratypen befinden sich zur Zeit in meiner Privatsammlung.

Aus der mit Flechten gemischten Moosprobe Nr. 4 sind zahlreiche Individuen der Art *Echiniscus gladiator* zum Vorschein gekommen. Unter diesen mehrere solche, die ihren Merkmalen nach in kleinerem oder größerem Maße von der Stammart abweichen. Diese können als Form und neue Unterart qualifiziert werden. Die erste neue Form ist:

Echiniscus gladiator f. spinulosa n. f.

Die Beschreibungen der Stammform und die mitgeteilten Zeichnungen (1936, 1962) machen keine Erwähnung bzw. zeigen keine winzigen Dorne auf dem hinteren Rand der Rumpfplatten. An den erwähnten Stellen der gefundenen Exemplare oder an allen drei Rumpfplatten oder nur auf dem kaudalen Rand der 3. Rumpfplatte sitzen solche winzige Dorne und zwar 1 Dorn in der Mitte und je 1 auf den B_2 , C_2 und D_2 -Stellen.

Echiniscus gladiator f. fissigladii n. f.

Diese Form weicht darin von der Stammform ab, daß der mediale Dorn doppelästig ist: aus einer gemeinsamen, kegelförmigen und $6\ \mu$ hohen, $13\ \mu$ breiten Basis gehen zwei $37\ \mu$ lange Borsten eng nebeneinander aus. Diese Form führt uns die neue Unterart, deren medialer Dorn bereits aus eigenen Basen hervorstach.

Echiniscus gladiator bigladii n. ssp.

Die neue Unterart ist mit 4 Individuen vertreten. Die Daten des Holotyps sind die folgenden:

Körperlänge $153\ \mu$. Farbe und Skulptur stimmen mit denen der Stammart überein. Verfügt über Augen. Endplatte mit langer Kleeblattkerbe unfacettiert. Am hinteren Rand der Rumpfplatten sitzen in der Mitte und an den Stellen B_2 , C_2 und D_2 kleine Dorne. Aus dem vorderen Rand der 3. Rumpfplatte wachsen aus zwei eigens hervorstehenden $7\ \mu$ hohen kegelförmigen Wülsten wie zwei Säbel zwei $76,5\ \mu$ lange Borsten hervor. Krallenlänge $9\ \mu$. An den inneren sitzen kleine Nebenhaken.

Fundort der neuen Formen und der neuen Unterart: das Gebirge Pek-An-san, in 2300 m-Höhe.

Die Daten der Paratypen:

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1. Körperlänge $190\ \mu$ | dorsomed. Anhänge $35,7\ \mu$ |
| 2. Körperlänge $207\ \mu$ | dorsomed. Anhänge $85\ \mu$ |
| 3. Körperlänge $230\ \mu$ | dorsomed. Anhänge $92\ \mu$ |

Die Holo- und Paratypen befinden sich in meiner Privatsammlung.

Der Formenreichtum der Art *E. gladiator* ist auffallend und wirft die Frage auf, ob diese Formen und diese neue Unterart etwa nicht Entwicklungsformen sind? Dieser Auffassung nach könnte *E. gladiator f. exarmata* J. MÜLL. die erste Form sein, da sie über keinen medialen Anhang verfügt und an den Innenkrallen kleine Nebenhaken sitzen, auf der Stammart hingegen an denselben Krallen starke Nebenhaken zu finden sind. Die zweite Entwicklungsform wäre die gegenwärtige Stammform mit der unpaarigen, medialen Borste und den dornlosen Stammpalten. Die dritte Form ist *E. gladiator f. spinulosa* mit den kleinen Dornen am kaudalen Rand der Rumpfplatten. Die vierte Form, die zweite neue Form ist *E. gladiator f. fissigladii* mit doppeltem medialem Dorn. Vielleicht dürfte die vollständige Form die neue Unterart, mit zwei selbständigen medialen Rückenborsten sein. Ich möchte wiederholen, daß all dies jedoch meinerseits bloß eine Vorstellung ist.

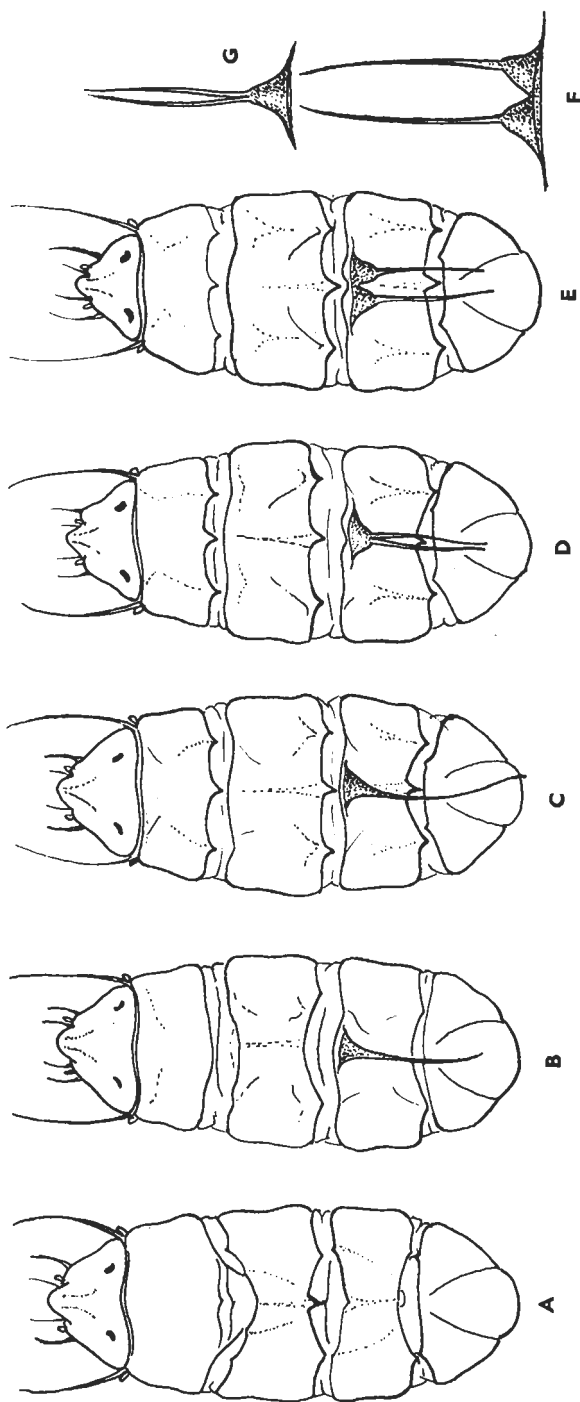


Abb. 3. Unterart und Formen von *Echiniscus* (*Hypochiniscus*) *gladiator* J. Murr. A: *E. gladiatorf. exarmata* J. Murr.; B: *E. gladiator* J. Murr.; C: *E. gladiator f. spinulosa* n. f.; D: *E. gladiator f. fissigladii* n. f.; E: *E. gladiator bigladii* n. ssp.; F: dorsomediane Körperanhänge von der Form *fissigladii*; G: dorsomediane Anhänge der Unterart *bigladii*

Die Ursache für den Formenreichtum der Art *E. gladiator* ist die Höhe über dem Meeresspiegel, die den Beobachtungen der Tardigradenforscher nach auf die variierende Fähigkeit der Arten eine große Wirkung ausübt. Aus größerer Höhe sind im Falle anderer Arten auch noch solche Arten und Formen zum Vorschein gekommen, die an Fundorten niedrigerer Lage nicht anzutreffen sind.

IV. Mongolei

Es standen mir nur verhältnismäßig wenige, insgesamt 5 Proben zur Verfügung, die von der Geologin A. MINDSZENTY, die sich im Jahre 1971 im Auftrage des GEOMINCO-ALUTERV mit der Expedition der Ungarischen Zinkforscher in der Mongolei aufgehalten hat, gefälligst eingesammelt wurden. Aus den Proben kam es zu drei, ziemlich guten positiven Ergebnissen, insofern 9 Arten und je eine Unterart aus ihnen zum Vorschein gekommen sind. Diese letztere Art: *Echiniscus filamentosus mongoliensis* n. ssp. ist für die Wissenschaft neu. Samt den in meinen vorangehenden beiden Aufsätzen (1965, 1968) aufgezählten Tardigradenarten gab ich von diesem Gebiete bisher insgesamt 36 Arten bekannt. Ihr Vorkommen ist für die Tardigrada-Fauna der Mongolei eine neue Angabe.

Die Einsammlungen erfolgten südlich von Ulan Bator 240 km und 270 km im nördlichen Teil der Gobi-Wüste.

1. Baga Gasrin Tschulu, südlich von Ulan Bator 240 km, Mittel-Gobi-Region. Die nächstgelegenen Dörfer nach NW sind Ada Zag, 40 km, nach NO Delger Zag, 50 km. Vom Fuße der Granitfelsen, auf sandigem Boden gedeihendes Moos. Ein nach Westen zu gelegenes Gebiet, 1500 ü. d. M.; Jul. 1971. — *Macrobiotus hufelandii* und *Hypsibius schaudinni*.

2. Baga Gasrin Tschulu, Berggipfel Bajon Ul. Vom Fuße eines NV zugekehrten Felsens stammende Bodenmoosprobe; Jul. 1971. — *Echiniscus trisetosus*, *E. canadensis*, *E. granulatus*, *E. filamentosus mongoliensis*, *E. filamentosus* f. *aspinosa*, *Macrobiotus coronifer* und *Hypsibius oberhaeuseri*.

3. Baga Gasrin Tschulu, 270 km südlich von Ulan Bator. Vom Fuß eines Felsens stammendes Moos; Sept. 1971. — *Echiniscus filamentosus mongoliensis*, *Pseudechiniscus lobatus*, *Macrobiotus hufelandii*, *M. richtersi*, *Hypsibius* sp., Exuvie, *Milnesium tardigradum*.

Echiniscus filamentosus mongoliensis n. ssp.

Nach den Bestimmungsbüchern von MARCUS (3, p. 115) und RAMAZZOTTI (4, p. 321) wird die Stammart durch lange fadenförmige Seitenanhänge (Stelle A, B, C und E) und an der Rückenseite bei C_2 durch je 2 sowie bei D_2 durch je einen Dorn charakterisiert. Da PLATE von der Art keine Zeichnung bringt und nach RAMAZZOTTI „die ursprüngliche Beschreibung nicht vollständig ist“, z. B. gibt es keine Angabe von der Skulptur der Segmentplatten, der Länge der Seitenanhänge, der Endplatte usw. konnte die Bestimmung der von mir gefundenen Individuen nur aufgrund der mangelhaften Beschreibung erfolgen. Auch so ließ sich feststellen, daß sich zwischen der Stammart und der neuen Unterart ein bedeutender Unterschied zeigt. Das wichtigste Merkmal ist, daß bei der neuen Unterart bei C_2 kein Doppeldorn gefunden werden kann.

H o l o t y p u s : Körperlänge 300 μ . Orangenrot; Augenpigment rot. Die Skulptur besteht aus Gruben, die von verschiedener Größe sind. Bei höherer

Tubuseinstellung sieht man helle Flecke mit polygonalen Grenzen und dunkler Mitte; bei tieferer Einstellung erscheinen die Flecke in der Form von dunklen Ringen auf hellem Grund. Dritte Schaltplatte fehlt. Endplatte unfacettiert, mit Kleeblattkerben. Dornfalte mit 10—12 kleinen Zähnen. Krallen IV. 28 μ lang und glatt, ohne Dornen und Nebenhaken. Die lateralen Körperanhänge sind sehr lange Haare u. zw. Cirrus lat. 50 μ , bei *B* 282 μ , bei *C* 250 μ und bei *E* 375 μ lang. Die dorsalen Anhänge bei *D*₂ sind 25 μ lang.

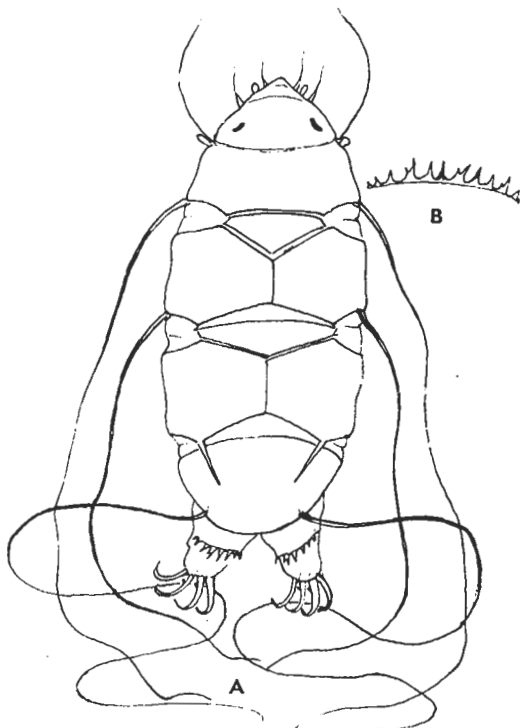


Abb. 4. *Echiniscus filamentosus* f. *mongoliensis* n. f. A: Habitus; B: Dornfalte IV

F u n d o r t : Baga Gasrin Tschulu, Berggipfel Bajon Ul. Bodenmoose.

Mehrere Exemplare dieser neuen Unterart wurden vorgefunden u. zw. 17 aus der Moosprobe Nr. 2 und 8 aus der Probe Nr. 3.

Einige Daten der Paratypen:

				Lat. Anhänge	
1. Körperlänge 250	C. lat. 80	<i>B</i> 200	<i>C</i> 162 μ	<i>E</i> 287 μ	<i>D</i> ₂ 37
2. Körperlänge 280	C. lat. 55	<i>B</i> 330	<i>C</i> 312 μ	<i>E</i> 375 μ	<i>D</i> ₂ 25
3. Körperlänge 300	C. lat. 87	<i>B</i> 232	<i>C</i> 187 μ	<i>E</i> 363 μ	<i>D</i> ₂ 30
4. Körperlänge 330	C. lat. 40	<i>B</i> 195	<i>C</i> 138 μ	<i>E</i> 255 μ	<i>D</i> ₂ 28
5. Körperlänge 337	C. lat. 60	<i>B</i> 290	<i>C</i> 365 μ	<i>E</i> 390 μ	<i>D</i> ₂ 30

Die neue Unterart ähnelt auch der Art *E. testudo* DOY., insofern sie an denselben Stellen Seiten- und Rückenanhänge aufweist. Jedoch sind die Seitenanhänge von *E. testudo* kürzer und borstenartiger. Außerdem befinden sich an den inneren Krallen von *E. testudo* auch Nebenhaken.

Ich stieß auch auf solche Individuen, an deren Rückenseite es bei *D*₂ keine Dorne gab. Diese reihte ich in eine neue Form: *E. filamentosus* f. *aspinosa* n. f. Andere Merkmale ihrer stimmen mit denen der neuen Unterart überein.

SUMMARY

Data to Geographical Distribution of Tardigrada

The author describes some Tardigrada materials collected in Bulgaria, Canada, People's Republic of Korea and Mongolia. He found 30 species, sub-species and forms, respectively. The following taxons are described as new to science: *Echiniscus szabo* n. sp. (Canada), *Echiniscus mihelcici* n. sp., *Echiniscus gladiator* f. *spinulosa*, f. *fissigladii* n. ff. and *Echiniscus gladiator bigladii* n. subsp. (Korea), *Echiniscus filamentosus mongoliensis* n. subsp. (Mongolia).

SCHRIFTTUM

1. IHAROS, GY. (1965): *Ergebnisse der zool. Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei*. 28. *Tardigrada*. — Folia Entomol. Hung., 18: 179—183.
2. IHAROS, GY. (1968): *Ergebnisse der zool. Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei*. 162. *Tardigrada*, II. — Opusc. Zool. Bp., 8: 31—35.
3. MARCUS, E. (1936): *Tardigrada*. — In: Das Tierreich, 66: 1—340.
4. RAMAZZOTTI, G. (1962): *Il Phylum Tardigrada*. — Mem. Ist. Ital. Idrob., 14: 1—595.
5. RAMAZZOTTI, G. (1965): *Il Phylum Tardigrada*. I° Supplemento. — Mem. Ist. Ital. Idrob., 19: 101—212.

Sur quelques Acanthoceridae (Coleoptera: Scarabaeoidea) de Nouvelle Guinée

Par

R. PAULIAN*

Le Docteur J. BALOGH et le Docteur J. J. SZENT-IVÁNY, ont récolté en Nouvelle-Guinée et ont adressé au Musée de Budapest quelques spécimens d'*Acanthoceridae*.

Bien que très peu nombreux, ces exemplaires complètent utilement notre connaissance encore très imparfaite de la faune néoguinéenne de cette famille puisqu'ils permettent de reconnaître deux espèces nouvelles.

Il faut rappeler que les *Acanthoceridae*, bien représentés dans l'archipel malais, atteignent la limite orientale de leur répartition aux Nouvelles Hébrides (d'où j'ai décrit récemment une nouvelle espèce) et n'étaient connus du domaine papou à ce jour que par trois espèces.

Par opposition avec ce que l'on a récemment constaté en Afrique tropicale ou à Madagascar, les Acanthocérider indo-australien paraissent tous rares ou, en tout cas, peu communs. Ceci ressort nettement des résultats des recherches du Dr. J. BALOGH consacrées à la faune du sol et à celles de mon collègue et ami P. JOLIVET qui a recherché à ma demande les Acanthocérider en altitude en Nouvelle-Guinée et n'en a récolté qu'un exemplaire cité plus loin.

Phiharmostes szentivanyi n. sp.

(Fig. 1)

Type : 1 ex., Nouvelle Guinée, rivière Brown, 40 km au nord de Port Moresby, 6-8 avril 1965 (Dr. J. BALOGH et J. J. SZENT-IVÁNY); Természettudományi Múzeum, Budapest.

Long. déroulé 4,75 mm (Fig. 1). Corps brun noir un peu luisant ; assez peu convexe. Pattes plus claires. Tête régulièrement bombée, chagrinée ; clypéus en triangle à sommet vif et angles latéraux légèrement saillants, vifs, un peu en avant du bord antérieur de l'œil. Clypéus à denses rides transverses arquées. Front à points en fer à cheval ouverts vers l'arrière, diminuant de taille vers l'arrière et s'arrêtant selon une ligne courbe, concave vers l'arrière, reliant la

* Dr. RENAUD PAULIAN, Laboratoires de Zoogéographie de la Faculté des Lettres de Montpellier et d'Entomologie Générale du Musée national d'Histoire Naturelle, Paris, France.

base des yeux. Vertex à points moyens et assez serrés le long du bord postérieur, à points indistincts sur le reste de la surface.

Pronotum très transverse, à côtés en courbe parfaitement régulière, des angles antérieurs, marqués mais obtus, aux angles postérieurs effacés ; surface régulière ; ponctuation très dense, formée de grands points en anneau, ronds ou légèrement ovales et alors disposés longitudinalement, réguliers ou à enfoncement un peu plus marqué sur leur bord postérieur et parfois interrompu au bord antérieur ; rebord latéral et postérieur régulier et peu marqué ; une callosité transverse, limitée nettement de chaque côté, surplombe étroitement la base dans sa région médiane.

Ecusson à très dense et forte ponctuation ocellée.

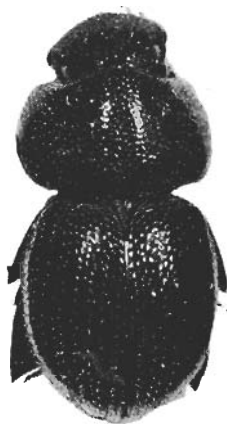


Fig. 1. *Philharmostes szentivanyi* n. sp. Holotype

Elytres, vus de dessus, paraissant élargis au premier tiers, par suite du tracé de la sinuosité de la 3^e côte longitudinale ; cette sinuosité masque un élargissement du bord externe de l'élytre en ligne droite jusqu'à un angle très obtus. Surface à très dense ponctuation ocellée, formée de points un peu allongés et parfois ouverts vers l'arrière, disposés régulièrement mais ne laissant pas apparaître de stries ; région humérale sans stries divergentes. Suture relevée mais non pubescente ; chaque élytre avec trois reliefs longitudinaux réguliers, peu marqués, également espacés, à dense et court revêtement de soies jaunâtres ; les deux reliefs discaux effacés vers l'arrière à partir du milieu ; le relief latéral renforcé presque en bourrelet sur le quart apical ; région postérieure des élytres à fines soies rares.

Tibias antérieurs linéaires, terminés par deux dents aiguës accolées. Tibias postérieurs aplatis en triangle large, très densément sculptés en dehors.

Espèce reconnaissable aux trois légers reliefs longitudinaux, à pubescence marquée, de chaque élytre et à la forte sinuosité vers l'extérieur du relief externe au premier tiers.

Pterorthochaetes laxepunctatus n. sp.

(Fig. 2)

Type : 1 ex., Nouvelle Guinée, Waing, environ 18 milles de Lae. 13-14 avril 1965 (Dr. J. BALOGH et J. J. SZENT-IVÁNY) ; Természettudományi Múzeum, Budapest. Paratypes 2 ex. même provenance, même date, coll. Muséum de Paris, et Természettudományi Múzeum, Budapest.



Fig. 2. *Pterorthochaetes laxepunctatus* n. sp. Holotype

Long. déroulé 4,5 mm. Corps noir bien luisant, ovale allongé et très convexe, à très courtes et rares soies jaunâtre clair, épaisses ; téguments à fond lisse.

Tête courte et large, à angle extérieur largement arrondi et bord un peu sinué entre cet angle et le canthus oculaire qui est largement incomplet vers l'arrière. Ponctuation très forte et très dense, formant sur le clypéus des rides transverses serrées.

Pronotum élargi en courbe régulière de la base jusque vers les angles antérieurs qui sont tronqués ; rebord basilaire fort ; ponctuation forte, grosse et très dense, un peu moins dense vers le bord postérieur ; sensiblement régulière.

Écusson lisse sur les bords, à très gros points serrés, un peu en lignes longitudinales, sur la région médiane qui est déprimée.

Élytres réguliers, en ovale, à ponctuation assez faible, écartée, pas distinctement alignée sur le disque, sauf sur l'interstrie juxtasutural qui est délimitée vers l'arrière, par une strie bien marquée ; sur les côtés la ponctuation est un peu plus dense, plus alignée et formée de points en fer à cheval ouverts vers l'arrière.

Bien distincte de *P. brevis* GESTRO par la ponctuation élytrale faible, simple et écartée sur le disque, mais cependant assez variable d'un exemplaire à l'autre.

P. JOLIVET a récolté un exemplaire de *P. brevis* GESTRO à 1200 m d'altitude, au Mont-Jimmy, rivière Baiyer.

ZUSAMMENFASSUNG

Zwei neue Acanthoceriden (Coleoptera: Scarabaeoidea) aus Neuguinea

Verfasser beschreibt aus den Einsammlungen von Prof. Dr. J. BALOGH und Dr. J. J. SZENT-IVÁNY zwei Arten der Coleopteren-Familie Acanthoceridae, die sich nicht nur für die Fauna von Neuguinea sondern auch für die Wissenschaft neu erwiesen: *Philharmostes szentivanyi* und *Pterorthochaetes laxepunctatus* n. spp.

Eintagsfliegen (Ephemeroptera) aus Südamerika

Von

V. PUTHZ*

Die Herren Dr. H. STEINMANN und Dr. S. MAHUNKA waren so freundlich, mir das während der Ungarischen Bodenzologischen Expedition I und II nach Südamerika erbeutete Ephemeropteren-material zur Bearbeitung anzuvertrauen, wofür auch hier herzlich gedankt sei.

Das in Alkohol befindliche Material besteht aus 60, vorwiegend weiblichen Exemplaren, die zu 4 Familien und mehreren Spezies gehören. Beim gegenwärtigen Kenntnisstand der neotropischen Ephemeropterenfauna lassen sich nur zwei davon bis zur Art identifizieren: eine von beiden (*Oligoneuria anomala* PICTET) stellt nach etwa hundert Jahren der ersten bekannten Neufund dar, die zweite (*Campsurus mahunkai* n. sp.) repräsentiert eine neue Spezies.

Familie OLIGONEURIIDAE

Oligoneuria anomala PICTET, 1843

Oligoneuria anomala PICTET, 1843. Hist. nat. gén. part. Névr. Ephém.: 291 f., Tafel 46.47 (1845)

Oligoneuria anomala HAGEN, 1855, Stettin. ent. Ztg., 16: 269 f. figs.

Oligoneuria anomala ULMER, 1921, Arch. Naturgesch. A 87: 249 ff.

1 ♀ — Imago: Paraguay: Puerto P. Stroessner, 26—29. XII. 1965, Hungarian Soil Zoological Expedition, Nr. P 11, MAHUNKA & ZICSI leg.

Die Gattung *Oligoneuria* ist 1843 von F. J. PICTET auf zwei brasilianischen Exemplaren begründet worden, von denen noch eines (vgl. PICTET l. c. 292) im Naturhistorischen Museum Wien existiert. Später sind dann verschiedene andere Vertreter der Familie Oligoneuriidae (z. B. *Oligoneuriella rhenana* (IMH.)) zu *Oligoneuria* gestellt worden, sie gehören aber alle — wie sich inzwischen ergeben hat, so noch jüngst bei DEMOULIN (1955) — zu anderen Genera.

Schon HAGEN hat 1855 die PICTETSche Art besprochen, ULMER (1921) gab, verbunden mit kritischen Bemerkungen über andere Oligoneuriiden, eine

* Dr. VOLKER PUTHZ, Limnologische Fluß-Station des Max-Planck-Instituts für Limnologie, Schlitz/Hessen, Bundesrepublik Deutschland.

Redeskription der Type (ein vertrocknetes, genadeltes, etwas beschädigtes Weibchen), in der zwei auffällige Charaktere nicht berücksichtigt sind.

Nach dem von der Hungarian Soil Zoological Expedition erbeuteten Exemplar, das ich mit der PICTETSchen Type dank der Freundlichkeit Dr. A. KALTENBACHS (Wien) vergleichen konnte, gebe ich eine erneute Redeskription:



Kopf bräunlich, Fühler hellbraun, Augen schwärzlich, ihr Innenrand bräunlichgelb, Ocellen fahlgelb, ihre Umrandung schwarzbraun, ausgenommen eine um die Fühlerbasis liegende weisslichgelbe Partie. Kurz vor dem hinteren Innenrand jeder Seitenocelle entspringt eine schräg zur Mitte des Kopfes ver-

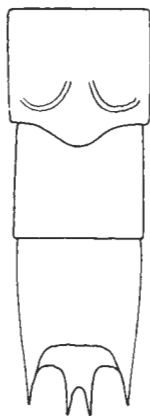


Abb. 1. *Oligoneuria anomala* PICTET: Sternite 7—10 des Weibchens

laufende schmale, schwarzbraune Linie, die sich in der hinteren Scheitelmittle gerade strichförmig nach hinten fortsetzt: man kann diese Zeichnung mit einem breitästigen Ypsilon vergleichen. Die vor den Schräglinien zwischen den Ocellen befindliche Scheitelpartie ist dunkelbraun gefärbt, die zwischen den Augen befindliche Partie dagegen viel heller bräunlich mit kleinen, dunkleren, diffusen Sprenkeln, die Hinterhauptspartie ist noch etwas heller.

Pro-, Meso- und Metanotum hell bräunlich, die Nähte etwas dunkler. Pronotum median und an den vorderen Seiten, Mesonotum in der vorderen Mitte und hinten vor dem Scutellum sowie das Metanotum in der hinteren Mitte jederseits der Mittellinie etwas dunkler gezeichnet. Anhang des um das Mesonotum herumlaufenden Flügelrandsaumes kurz, etwa bis zur Mitte des Metanotums reichend.

Abdomen dorsal hellbraun mit rötlich-violetttem Anflug, Tergite jederseits der Mittellinie mit einer etwas dunkleren, rauchbraunen Längszeichnung, fast so breit wie das zweite Fühlerglied lang, und innerhalb der Längszeichnung mit einem vorderen und einem hinteren dunkleren Flecken (der hintere fehlt dem 1. Tergit). Die hinteren Tergite zeigen auch seitlich dunklere Längswische und erinnern in ihrer, wenn auch wenig intensiven Färbung im Prinzip etwa an *Ephemera*-Arten mit längsgestreiften letzten Tergiten (*E. lineata* EAT. etc.). Unterseite des Abdomens gelblichbraun, durchscheinend.

Unterseite des übrigen Körpers ebenfalls gelblichbraun, deutlich heller als

die Oberseite, ausgenommen das dunkler braune mesothorakale Basisternum und die (schmale) Mittellinie des Metasternums.

Die verkümmerten Beine tragen auf hellbraunem Grund dunkler braune Längszeichnungen. — Flügel wie von ULMER (l. c.) beschrieben.

Weibchen: 7. Sternit im hinteren Drittel jederseits in Gestalt eines schmalen Bogens stärker sklerotisiert. 9. Segment apikolateral mit langer, schmaler Spitze. 10. Sternit apikomedian tiefrund ausgebuchtet (Abb. 1).

Eier im Gesamtumriss rundlich, an einzelnen Seiten etwas abgeplattet, ähnlich wie bei *Elassoneuria trimeniana* (McLACHL.), Oberflächenstruktur an die von *Siphonurus*-Arten erinnernd (vgl. fig. 1, Koss, 1968).

Körperlänge: 15,6 mm. Vorderflügel: 13 mm lang, 8 mm breit. Hinterflügel: 7 mm lang, etwa 3,5 mm breit. Cerci (beschädigt), Seitencercus mindestens 7,5 mm lang.

Familie LEPTOPHLEBIIDAE

Leptophlebiidae gen. spec.

4 ♀♀: Bolivia: Alcoche (La Paz), surroundings of Hotel, 600 m, lamping, 19. XII. 1966, Hungarian Soil Zoological Expedition II, No. 493.

1 ♀: Paraguay: Puerto P. Stroessner, 26—29. XII. 1965, MAHUNKA & ZICSI leg., Hungarian Soil Zoological Expedition, Nr. P 11.

Der Zeichnung und Körpergröße nach handelt es sich bei diesen Exemplaren vermutlich um mehrere verschiedene Arten. Alle Stücke besitzen Hinterflügel und ungleiche Klauen. Weil es sich um Weibchen handelt, die überdies noch beschädigt sind, und weil unsere augenblicklichen Kenntnisse der südamerikanischen Leptophlebiiden ungeordnet und unzureichend sind, halte ich eine ausführliche Beschreibung der oben genannten Insekten für unzweckmäßig.

Familie TRICORYTHIDAE

Haplohyphes spec.

15 ♀♀: Bolivia: Alcoche (La Paz), surroundings of Hotel, 600 m, lamping, 19. XII. 1966, Hungarian Soil Zoological Expedition II, No. 493.

Die 1966 aufgestellte Gattung *Haplohyphes* ALLEN war bisher mit zwei Arten aus Peru und Costa Rica bekannt. Die bolivianischen Weibchen ähneln in ihrer Flügeladerung mehr *Haplohyphes mithras* (TRAVER) als *H. huallaga* ALLEN. Weil sie an den Beinen beschädigt sind und kein Männchen vorliegt, soll eine Beschreibung unterbleiben.

Familie POLYMITARCIDAE

Campsurus spec.

1 ♀: Argentinien: Provinz Chaco, Resistencia, 23. XII. 1965, Hungarian Soil Zoological Expedition, No. P.—B. 313, MAHUNKA leg.

2 ♀♀: Brasilien: Manaus (Amazonas), 20 km S. of City, 13. XI. 1966, singled material, Hungarian Soil Zoological Expedition II, No. B—B 360.

4 ♀♀: Bolivia: Guayaramerin (Beni), Estancia Esperanza, lamping, 29.—30. XI. 1966, Hungarian Soil Zoological Expedition II, No. 417.

1 ♀: Bolivia: Guayaramerin (Beni), outskirts of town, netting in the grass, Hungarian Soil Zoological Expedition II, 5. XII. 1966, No. 442.

Die neuweltliche Gattung *Campsurus* EATON enthält etwa 50 Spezies, von denen einige vermutlich zu anderen verwandten Genera gehören (vgl. TRAVER, 1947). Untereinander ähneln sich einzelne Arten oft ausserordentlich, viele von ihnen sind unzureichend (zum Beispiel auch nur nach Weibchen) beschrieben. Eine Gesamtrevision nach einheitlichen Gesichtspunkten steht bisher aus. Merkmale, die lange Zeit als taxonomisch wichtig angesehen wurden, zum Beispiel auch zur Gruppeneinteilung, erwiesen sich als wenig brauchbar, dazu gehört u. a. die Flügeladerung: „*Even on the two wings of the same specimen, it is often possible to consider one wing as of group 1, the other wing of group 2*“ (TRAVER, 1947 : 373). Die genannte Autorin kommt bei ihrer Erörterung der erwähnten Schwierigkeiten zu dem Schluß „*genitalic structures seems the only trustworthy character*“ (374). Einige Färbungsmerkmale und die Vorderbeine der Männchen sollten ebenfalls beschrieben werden.

Angesichts dieser Situation unterbleibt eine Beschreibung der oben angeführten Weibchen.

Campsurus mahunkai n. sp.

Diese neue Art ist die Schwesterart des *Campsurus truncatus* ULMER.

♂ — Imago (in Alkohol):

Kopf bräunlich, mit einer schmalen, Y-förmigen schwarzen Makel auf dem Scheitel, in Höhe der Basis des Y mit einer schmalen, schwärzlichbraunen Querlinie, eine ähnliche dunkle Querlinie am Hinterrand. Ocellenbasis schwarzbraun. Antennenbasis und Vorderrand des Kopfes bräunlich, aber etwas heller als der Scheitel.

Pronotum deutlich, aber wenig breiter als lang, seine Färbung insgesamt bräunlich; knapp vor der Mitte wird schmal eine hellere, durchscheinende Querlinie deutlich, die vor dieser gelegene Pronotumhälfte ist etwa so dunkel wie der Kopfscheitel, abgesehen von ihrem diesen überlappenden, hell durchscheinenden Vorderrand und ihrer schmalen, dunkleren Begrenzung gegen die helle Querlinie ist sie lateral gelblichbraun. Die hinter der hellen Querlinie gelegene, breitere Pronotumpartie ist insgesamt etwas heller als die Vorderhälfte des Pronotums, in der dorsalen Mitte breit dunkler als dorso-lateral, beide Färbungen sind voneinander durch eine dunkler pigmentierte, schmale, aber nicht scharfe Linie abgesetzt, die etwa parallel zu den nach hinten divergierenden Pronotumseiten verläuft und vor der hellen Querlinie des Pronotums bogenförmig nach aussen umbiegt. Äußerste Seiten des Pronotums wieder dunkler braun mit violetterm Anflug. Hinterrand des Pronotums schmal, scharf abgesetzt, schwärzlich.

Mesonotum etwas heller, rötlichbraun mit violettem Anflug, Mittellaht und Seitennähte dunkler. Scutellum ebenfalls mit dunkleren Linien.

Metanotum seitlich rötlichgelb, in der Mitte dunkler bräunlich. Abdomen dorsal insgesamt gelblich mit bräunlichen Flecken. Tergite mit weisslich durchscheinender Mittellinie. Das 1. Tergit trägt eine mäßig schmale, braune, dachförmige Basalmakel, die folgenden Tergite sind jederseits der Mittellinie und quer, kurz hinter dem Vorderrand und am Hinterrand, etwa in halber Tergit-

breite dunkler bräunlich gefärbt. Die bräunliche Färbung schließt pro Tergit einen nach den Seiten hin offenen hellen Fleck, so hell wie die Lateralfärbung der Tergite, ein. 8. und 9. Tergit sind insgesamt etwas dunkler als die Vordertergite gefärbt, ein heller Fleck ist hier nicht mehr erkennbar. Am Hinterrand sind diese beiden Tergite dunkler bräunlich.



Abb. 2. Abdomenende und Genitalien der Männchen von ventral (gleicher Mass-Stab): *Campsurus mahunkai* n.sp. (Holotypus; oben) — *Campsurus truncatus* ULMER (Paratypus; unten)

Unterseite ohne besondere Färbungsmerkmale, gelblich. Vorderbeine dunkelbraun mit violetterm Anflug.

Cerci weisslichgelb.

Flügel durchscheinend weisslich, Adern der Vorderhälfte dunkler bräunlichviolett (besonders Costa, Subcosta und Radius), Adern der Hinterhälfte weisslichgelb. Costal- und Subcostalraum dunkler mit violetterm Anflug.

Genitalien (Abb. 2). Basalglied des Forceps tief ausgehöhlt, sein innerer Lappen etwas länger als der äussere, schmälere, 2. Glied lang und schmal, den Penis weit überragend. 9. Sternit am Hinterrand gerade oder kaum konkav, ohne deutliche Einbuchtung. Subgenitalplatte insgesamt ziemlich schmal, mit

einem etwa V-förmigen medianen Einschnitt, distal in eine zur Mitte hin gelegene Spitze verengt, seitlich von dieser mit wenig starkem, aber deutlichem rundlichem Vorsprung. Penisloben viel länger als breit, nach innen gebogen, an ihren Spitzen konkav ausgerandet, ihre apikalen zwei Drittel bei Lateralansicht stark ventrad gebogen.

Körperlänge (Holotypus): 10 mm (♂-Paratypus: 12 mm). Vorderflügel: 10,6 mm lang, 5,4 mm breit. Hinterflügel: 4,9 mm lang, 3,6 mm breit. Vorderbein: Schenkel: 1,33 mm; Schiene: 1,43 mm; Tarsen: 4—3—2—1 (0,5—0,49—0,48—0,44, Klauen: 0,35 mm).

♀ — Imago (in Alkohol):

Prinzipiell wie das Männchen gefärbt, bei mehreren Stücken der Scheitel des Kopfes aber insgesamt dunkler, die Y-Makel weniger deutlich ausgeprägt. Auch die Abdominalzeichnung variiert: die dunklen Flecken können intensiver braun gefärbt sein oder zum Verblassen neigen.

Eier kurzoval, schüsselförmig ausgehöhlt. Polarkappe aus einem vielfach aufgerollten, in sich gedrehten Faden bestehend (etwa wie in fig. 19, NEEDHAM & MURPHY 1924).

Körperlänge: 12—15 mm.

♂ — H o l o t y p u s und 1 ♂, 28 ♀♀ — Paratypen: Bolivia: Alcoche (La Paz), surroundings of Hotel, 600 m, lamping, 19. XII. 1966, Hungarian Soil Zoological Expedition II, No. 493.

Drei mikroskopische Präparate gehören zum Gläschen mit dem Holotypus: Nr. 200/71/P (angefärbte Genitalien), Nr. 203/71/P (Beine), Nr. 204/71/P (ein Vorder- und Hinterflügel).

Holotypus und Paratypen im Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museum, Budaest Paratypen auch in meiner Sammlung.

Campsurus mahunkai n. sp. läßt sich von seiner Schwesterart, *Campsurus truncatus* ULMER, dessen Genitalien ich hier noch einmal nach einem Paratypus aus dem Naturhistorischen Museum Wien abbilde (Abb. 3), weil ULMERS Zeichnung generalisiert ist, sicher durch seine Genitalien trennen. Im Gegensatz zu *mahunkai* zeigt das 9. Sternit des *truncatus* einen deutlichen Mittelschnitt, seine Subgenitalplatte ist erheblich größer, breiter, seine Penisloben sind voluminöser.

Ich dediziere die neue Art herzlich Herrn Dr. S. MAHUNKA (Budapest) in Anerkennung seiner Sammelerfolge.

SUMMARY

Some mayflies from South America

Mayflies caught by the 1st and 2nd Hungarian Soil Zoological Expedition to South America are listed and described. Representatives of the following families have been collected: Oligoneuriidae, Leptophlebiidae, Tricorythidae, and Polymitarcidae. *Oligoneuria anomala* PICTET is redescribed from female compared with PICTET's type, *Campsurus mahunkai* n. sp. is described as new, figures of the genitalia of the new species and of *Campsurus truncatus* ULMER are given.

1. ALLEN, R. K. (1966): *Haplohyphes*, a new genus of *Leptohyphinae* (Ephemeroptera: Tricothyridae). — J. Kans. ent. Soc., 39: 565–568.
2. DEMOULIN, G. (1955): *Une Mission Biologique Belge au Brésil. Éphéméroptères*. — Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 31 (20): 1–32.
3. EATON, A. E. (1883–88): *A revisional monograph of recent Ephemeridae or mayflies*. — Trans. Linn. Soc. Lond. (2) Zool., 3: 1–352.
4. HAGEN, A. H. (1855): *Die Ephemeriden-Gattung Oligoneuria*. — Stettin. Ent. Ztg, 16: 262–270.
5. KOSS, R. W. (1968): *Morphology and taxonomic use of Ephemeroptera eggs*. — Ann. Ent. Soc. Am., 61: 696–721.
6. NEEDHAM, J. G. & MURPHY, H. E. (1924): *Neotropical mayflies*. — Bull. Lloyd Libr. Bot. Pharm. Mat. Med. Ent. Ser., 4: 1–79.
7. PICTET, F.-J. (1843): *Histoire naturelle générale et particulière des Insectes Névroptères. Famille des Éphémérines*. — Genève-Paris: X + 1–300.
8. PICTET, F.-J. (1845): *Idem, planches*. — Ibidem 1–19, 47 Tafeln.
9. TRAVER, J. R. (1944): *Notes on Brazilian mayflies*. — Bolm Mus. Nac. Rio de J. (N. S.) Zool., 22: 2–53.
10. TRAVER, J. R. (1947): *Notes on neotropical mayflies. Part III. Family Ephemeridae*. — Revta Ent., Rio de J., 18: 370–395.
11. ULMER, G. (1920): *Neue Ephemeropteren*. — Arch. Naturgesch., A 85: 1–80.
12. ULMER, G. (1921): *Über einige Ephemeropteren-Typen älterer Autoren*. — L. c., A 87: 229–267.

Regenwürmer (Oligochaeta: Lumbricidae) aus Griechenland

Von

A. ZICSI*

Da die Regenwurmfauna Griechenlands auch heute noch äußerst spärlich erforscht ist, erscheint es unbedingt lohnenswert, das von mir bearbeitete Lumbriciden-Material bekanntzumachen. Durch das freundliche Entgegenkommen der Herren Dr. B. HAUSER und Dr. V. MAHNERT, Naturhistorisches Museum, Genf, die in den vergangenen Jahren in Griechenland und auf den griechischen Inseln zoologische Sammlungen durchführten, erhielt ich eine sehr interessante Ausbeute dieser Tiergruppe, wobei sich u. a. auch solche Arten befanden, die bisher aus Griechenland noch nicht gemeldet wurden.

Für das zur Bestimmung überlassene Material sowie für die weitgehenden Bemühungen im Gelände spreche ich Herren Dr. B. HAUSER und Dr. V. MAHNERT auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

Außer den kurzen faunistischen Notizen (ČERNOSVITOV, 1938; MICHAELSEN, 1902, 1914, 1928; OMODEO, 1955) wurde die Regenwurmfauna Griechenlands von TZELEPÉ (1943) eingehend untersucht und die bisher bekanntgewordenen Arten zusammengefaßt. In der erwähnten Arbeit werden außerdem noch 10 neue Taxone beschrieben. Das vorliegende Material, sowie meine bisherigen Erfahrungen ermöglichen es mir kritisch Stellung bezüglich der aus Griechenland bekanntgewordenen Arten einzunehmen.

Beschreibung der Arten

Die mit Buchstaben *G* versehenen Inventarnummern vor den Fundorten beziehen sich auf die Sammlung des Naturhistorischen Museums, Genf, die mit *Z* auf die des Tiersystematischen Institutes der Universität, Budapest.

* Dr. ANDRÁS ZICSI, ELTE Állatrendszertani Tanszék (Institut für Tiersystematik der L.-Eötvös-Universität), Budapest VIII. Puskin u. 3.

Allolobophora caliginosa (SAV., 1826)

Allolobophora caliginosa (SAV.) var. *hellenica* TZELEPÉ, 1943, syn. nov.

Fundorte: G/817.2 Ex. — Z/7521. 7 Ex. Insel Levkas, Umgebung von Kaligoni, Bachufer in Olivenhainen, 26. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/821. 6 Ex. Insel Kefallinia, Umgebung von Argostoli, nasser Wiesenboden, 1. IV. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/829. 7 Ex. Kalavrita, ca. 80 km südöstlich von Patras, 800 m in Wiesenboden, 3. IV. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/859. 1 Ex. Kefallinia, Argostolion, 1. IV. 1971, leg. B. HAUSER. — G/923. 1 Ex. Ithaka, Kloster Katharon, 550 m, 19. IV. 1972, leg. V. MAHNERT.

Ich halte die bei var. *hellenica* angegebene Abweichung in der Ausbildung der Pubertätstuberkeln (30—33. Segment) insbesondere bei dieser äußerst variablen Art für nicht ausreichend um sie als Varietät von *A. caliginosa* betrachten zu können.

Allolobophora grandis ebneri (MICH., 1914)

Fundorte: G/854. 1 Ex. Sami, Berg Aenos, ca. 1600 m, 14. IV. 1970, leg. B. HAUSER. — G/841. 2 Ex. Z/7522. 1 Ex. Insel Kefallinia, Berg Aenos, ca. 1350 m, in der Streu in dichtem *Abies cephalonica* - Bestand, 31. III. 1971, leg. V. MAHNERT.

Obwohl bei meinen Exemplaren der Gürtel ausgebildet ist, scheint mir dies nicht die vollkommene Geschlechtsreife der Tiere zu sein; in den übrigen Merkmalen stimmen sie mit der Beschreibung von MICHAELSEN überein.

Allolobophora chlorotica (SAV., 1826)

Fundorte: G/830. 4 Ex. Z/7523. 5 Ex. Insel Levkas, Umgebung von Kalligoni, Bachufer, 26. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/839. 1 Ex. Insel Levkas, Umgebung von Fryni, in Olivenhainen und Wiesen, 27. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/843. 2 Ex. Insel Levkas, nahe dem Meeresstrand, 27. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/844. 3 Ex. Umgebung von Patras, auf Wiesenböden, 30. III. 1971, leg. V. MAHNERT.

Allolobophora rosea (SAV., 1826)

Eisenia rosea (SAV.) f. *paucipartita* TZELEPÉ, 1943, syn. nov.

Fundorte: G/822. 1 Ex. Insel Kefallinia, Umgebung von Argostoli, nasser Wiesenboden, 1. IV. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/831. 20 Ex. Z/7524. 13 Ex. Kalavrita, ca. 80 km südöstlich von Patras, 800 m, 3. IV. 1971, leg. V. MAHNERT.

Anhand des Untersuchungsmaterials sowie in Kenntnis der Variabilität dieser Art halte ich f. *paucipartita* für ein Synonym mit *A. rosea* f. *typica*.

Fundorte: G/828. 1 Ex. Insel Zakynthos, Umgebung von Katastarion, in Olivenhainen, 23. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/835. 1 Ex. Z/7520. 2 Ex. Kalavrita, ca 80 km südöstlich von Patras, ca 800 m. Wiesenboden, 3. IV. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/837. 2 Ex. Insel Levkas, Umgebung von Kaligoni, an Bachufer unter *Platanus*-Bäumen, 26. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/846. 1 Ex. Kefallinia, Umgebung von Sami, 2. IV. 1971, leg. V. MAHNERT.

Diese Art wurde bisher aus Griechenland nicht gemeldet. Die vorliegenden Exemplare stimmen vollkommen mit der Originalbeschreibung überein.

Dendrobaena byblica (ROSA, 1893)

Dendrobaena ganglbaueri (ROSA) var. *differentis* TZELEPÉ, 1943; *Dendrobaena ganglbaueri* (ROSA) var. *cylindrica* TZELEPÉ, 1943; *Dendrobaena schelkovnikovi* (MICH.) f. *graeca* OMODEO, 1955, syn. nov.

Fundorte: G/826. 4 Ex. Z/7519. 2 Ex. Insel Zakynthos, Umgebung von Katastarion, in Olivenhainen, 23. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/834. 7 Ex. Z/7518. 7 Ex. Kalavrita, ca 80 km südöstlich von Patras, ca 800 m in *Platanus orientalis*-Beständen, 3. IV. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/836. 4 Ex. Insel Levkas, Umgebung von Kaligoni, am Bachufer unter *Platanus*-Bäumen und in Olivenhainen, 26. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/857. 3 Ex. Zakynthos, Skopos 340 m, 24. III. 1971, leg. B. HAUSER. — G/860. 1 Ex. Kefallinia, Umgebung von Argostolion, 1. IV. 1971, leg. B. HAUSER. — G/861. 2 Ex. Umgebung von Kalavrita, 3. IV. 1971, leg. B. HAUSER. — G/862. 1 Ex. Skopos 340—370 m, 24. III. 1971, leg. B. HAUSER. — G/863. 1 Ex. Kefallinia, Umgebung von Sami, bei Phytidi, 31. III. 1971, leg. B. HAUSER. — G/864. 4 Ex. Z/7517. 4 Ex. Umgebung von Katastarion in Olivenhainen, 23. III. 1971, leg. B. HAUSER. — G/866—67. 10 Ex. Umgebung von Kaligoni, in Olivenhainen, 26. III. 1971, leg. B. HAUSER.

Ein Vergleich mit dem Typenmaterial von ROSA erbrachte den Nachweis, daß die in Griechenland gesammelten Exemplare so unwesentliche Unterschiede aufweisen, daß sie mit *D. byblica* f. *typica* für identisch gehalten werden.

Dendrobaena rubida subrubicunda (EISEN, 1874)

Fundort: G/816. 1 Ex. Insel Levkas, Umgebung von Kaligoni, 26. III. 1971, leg. V. MAHNERT.

Dendrobaena cagnettii (MICH., 1903)

Fundorte: G/845. 1 Ex. Insel Levkas, Umgebung von Karia, ca. 600 m, in Olivenhainen, 28. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — Z/7528. 1 Ex. Zakynthos, oberhalb Lithakia, ca. 160 m in *Pinus halepensis*-Bestand, 20. IV. 1972, leg. V. MAHNERT.

Die vorliegenden Exemplare weichen insofern von der Originalbeschreibung ab, daß sich der Gürtel vom 32—36. Segment erstreckt. Diese Art wurde bisher aus Griechenland noch nicht gemeldet.

Octolasion (Octodrilus) croaticum (ROSA, 1895)

Fundorte: G/824—25. 10 Ex. Z/7527. 8 Ex. Insel Kefallinia, Berg Aenos, ca. 1300 m in Wiesen, 31. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/827. 2 Ex. Insel Zakynthos, Umgebung von Katastarion, in Olivenhainen, 23. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/840. 2 Ex. Insel Levkas, Umgebung von Fryni, in Olivenhainen, 27. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/853. 1 Ex. Assos, Livadion, 9. IV. 1970, leg. B. HAUSER. — G/855. 1 Ex. Sami, Argostolion, 15. IV. 1970, leg. B. HAUSER. — G/856. 1 Ex. Livadion, in Richtung Athera, 9. IV. 1970, leg. B. HAUSER. — G/858. 1 Ex. Zakynthos, Berg Skopos, ca. 340 m, 24. III. 1971, leg. B. HAUSER. — G/865. 2 Ex. Z/7530. 4 Ex. Insel Kefallinia, Berg Aenos, ca. 1100—1350 m, 31. III. 1971, leg. B. HAUSER. — G/922. 2 Ex. Insel Levkas, Umgebung von Hortata, 15. IV. 1972, leg. V. MAHNERT. — G/924. 2 Ex. Ithaka, *Quercus ilex*-Wald oberhalb Perahori, ca. 300 m, 20. IV. 1972, leg. V. MAHNERT. — G/925. 1 Ex. Zakynthos, oberhalb Lithakia, 160 m, in *Pinus halepensis*-Bestand, 20. IV. 1972, leg. V. MAHNERT. — G/926. 1 Ex. Korfu, Umgebung der Höhle Peristerograva, ca. 500 m, 12. IV. 1972, leg. V. MAHNERT. — G/927. 1 Ex. Ithaka, in Olivenhainen, 20. IV. 1972, leg. V. MAHNERT.

Octolasion (Octodrilus) transpadanum (ROSA, 1884)

Fundorte: G/820. 1 Ex. Insel Levkas, Umgebung von Kaligoni, 26. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/823. 1 Ex. Z/7526. 1 Ex. Insel Kefallinia, Umgebung von Argostoli, in feuchtem Wiesenboden, 1. IV. 1971, leg. V. MAHNERT.

Octolasion (Octodrilus) complanatum (ANT. DUG., 1828)

Fundorte: G/818—19. 5 Ex. Z/7525. 2 Ex. Insel Levkas, Umgebung von Kaligoni, an Bachufer unter *Platanus*-Bäumen und Olivenhainen, 26. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/838. 1 Ex. Insel Kefallinia, Umgebung von Sami, bei Phytidi, 31. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/847—48. 4 Ex. Umgebung von Patras, in Wiesen und Olivenhainen, 22. III. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/849—51. 10 Ex. Z/7529. 3 Ex. Klavrita, ca. 80 km südöstlich von Patras, ca. 800 m, in Wiesenböden, 3. IV. 1971, leg. V. MAHNERT. — G/852. 1 Ex. Patras Umgebung der Universität, 21. III. 1971, leg. B. HAUSER.

Eiseniella tetraedra tetraedra (SAV., 1826)

Fundort: G/842. 2 Ex. Insel Levkas, ca. 15 m vom Meer entfernt, 27. III. 1971, leg. V. MAHNERT.

SUMMARY

Some Earthworm Species (Oligochaeta: Lumbricidae) from Greece

In this present paper the author treats an earthworm material originating from Greece. Two of the twelve species found in the material—*Allolobophora minuscula* ROSA, 1905 and *Dendrobaena cognettii* (MICH., 1903)—proved to be new for the fauna of Greece. Based on comparative material, 5 taxa, described from Greece, were synonymized.

1. ČERNOSVITOV, L. (1938): *Zur Kenntnis der Oligochätenfauna des Balkans. VI. Oligochäten aus Griechenland.* — Zool. Anz., 123: 192—200.
2. MICHAELSEN, W. (1902): *Neue Oligochaeten und neue Fundorte alt-bekannter.* — Mitt. Naturhist. Mus. Hamburg, 19: 1—54.
3. MICHAELSEN, W. (1914): *Ein neuer Regenwurm aus Griechenland.* — Verh. Zool. Bot. Gesell., Wien, 64: 8—9.
4. MICHAELSEN, W. (1918): *Oligochaeten.* In: WERNERS Beiträge zur Kenntnis der Fauna Griechenlands namentlich der Aegeischen Inseln. — SB. Ak. Wiss. Wien. 137: 283—295.
5. OMODEO, P. (1955): *Lombrichi cavernicoli di Grecia e Turchia, raccolti dal Dr. K. Lindberg.* — Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli, 7: 1—16.
6. TZELEPÉ, N. D. (1943): *Symbolé eis tén melethén ton Oligochaiton tés Hellados.* — Egrastépion Zoologias ton Panepistémion Athénon: 1—60.

Communicationes Breves

Plectus granulosus var. grandepapillatus Ditlevsen — ein älteres Synonym von Anaplectus submersus (Hirschmann) (Nematoda: Plectidae)

Von

I. ANDRÁSSY

In einer weniger bekannten Arbeit über die Nematodenfauna der Faeröer-Inseln beschreibt DITLEVSEN (1928) u. a. eine neue Varietät der Art *Plectus granulosus*, namentlich *P. granulosus* var. *grandepapillata* DITLEVSEN, 1928*. Diese Form unterscheidet sich nach ihm in der Ausbildung der männlichen Geschlechtsgegend vom typischen *granulosus*, und zwar: a) sie hat 4 — und nicht 3 — Präanalorgane; b) das hinterste dieser Organe ist recht groß, beinahe so lang wie die Spikula ($33\ \mu$), während die übrigen nur $18\ \mu$ bzw. $15\ \mu$ lang sind; c) der Kaudalfortsatz des Gubernakulums ist „hammerförmig“ — nicht dreieckig. Der Beschreibung schließt DITLEVSEN eine gute Zeichnung des männlichen Hinterkörpers bei, die die erwähnten Kennzeichen gut veranschaulicht.

Das in Frage gestellte Taxon von DITLEVSEN ist interessanterweise ganz bis heute außer acht gelassen worden, es ist zum Beispiel auch im vorzüglichen Verzeichnis (Check List) von TARJAN (1960), im Buch von GOODEY (1963) sowie in den *Plectus*- bzw. *Anaplectus*-Revisionen von MAGGENTI (1961) und ALLEN & NOFFSINGER (1968) nicht zu finden. Nach der Originalbeschreibung des dänischen Verfassers ist aber nicht zu bezweifeln, daß es sich um eine, in die Gattung *Anaplectus* gehörende und von der typischen Art derselben abweichende, selbständige Spezies handelt. Vergleichen wir nunmehr auch die übrigen bekannten Arten des Genus mit ihr, so finden wir eine unter ihnen, die mit var. *grandepapillata* vollkommen übereinzustimmen scheint, und zwar *Anaplectus submersus* (HIRSCHMANN, 1952) MAGGENTI, 1961. Als charakteristischstes Merkmal letzterer Art kann nämlich dasselbe wie bei der DITLEVSENSchen Form besitzt, von denen das hinterste Organ auffallend — etwa zweimal — länger ist als die weiter vorn liegenden Gebilde und die Länge der Spikula beinahe oder ganz erreicht. Auch der Bau der Spikula und des Gubernakulums entspricht bei ihr der Zeichnung von DITLEVSEN sehr gut. Es ist deshalb kaum zu

* DITLEVSEN nennt die Form „var. *grandepapillatus*“. Die Endung „-us“ ist jedoch grammatisch unrichtig, da sich das Attribut hier auf das Wort „var.“ = *varietas*“ bezieht und müßte mit ihm — *varietas* ist doch weiblichen Geschlechtes — geschlechtlich übereinstimmen werden.

bezweifeln, daß es sich in den beiden Fällen um ein und dieselbe Art handelt. Der von DITLEVSEN mitgeteilte nördliche Fund erscheint auch nicht überraschend, da es uns bereits bekannt ist, daß „*submersus*“ eine weit verbreitete, in Europa, Amerika und Asien an manchen Orten vorkommende Art darstellt.

DITLEVSENS *grandepapillata* muß dem Gesagten gemäß auf spezifischen Rang erhoben und mit HIRSCHMANN'S Spezies zusammengezogen werden:

Anaplectus grandepapillatus (DITLEVSEN, 1928) n. comb. et n. grad.

Syn. *Plectus granulosus* var. *grandepapillata* DITLEVSEN, 1928

Plectus submersus HIRSCHMANN, 1952

Anaplectus submersus (HIRSCHMANN, 1952) MAGGENTI, 1961

1. ALLEN, M. W. & NOFFSINGER, E. M. (1968): *Revision of the genus Anaplectus (Nematoda: Plectidae)*. — Proc. Helminthol. Soc. Washington, 35: 77–91.
2. DITLEVSEN, H. (1928): *Land- and freshwater nematodes*. — In: Zoology of the Faroes, XIII. Copenhagen: 1–28.
3. HIRSCHMANN, H. (1952): *Die Nematoden der Wassergrenze mittelfränkischer Gewässer*. — Zool. Jahrb. Syst., 81: 313–407.